А. Н. Латухин

ПРОТИВО-ТАНКОВОЕ ВООРУЖЕНИЕ



А. Н. ЛАТУХИН

ПРОТИВОТАНКОВОЕ ВООРУЖЕНИЕ

Ордена Трудового Красного Знамени
ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ СССР
МОСКВА—1974

355.723
Л27

Латухин А. Н.

Л27 Противотанковое вооружение. М., Воениздат, 1974.

270 с.

В книге излагаются принципы устройства, боевые свойства и тактико-технические характеристики всех видов современного противотанкового вооружения, а также перспективы и тенденции его развития.

Фактический и цифровой материал, помещенный в книге, взят из открытой отечественной и зарубежной печати, а перспективы развития изложены по взглядам иностранных специалистов.

Книга рассчитана на широкий круг читателей, интересующихся современным вооружением и боевой техникой.

Л $\frac{11204\text{-}026}{068(02)\text{-}74}$ 81-74 355.723

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемый читателям труд А. Н. Латухина представляет собой серьезное исследование в области противотанкового вооружения. В нем дано научное освещение широкого круга вопросов, связанных с современным состоянием и тенденциями развития разнообразных боевых средств борьбы с танками.

В современном общевойсковом бою танки — главная ударная сила сухопутных войск. Они применяются массированно и благодаря своим основным качествам — мощному вооружению, броневой защите, высокой подвижности — в наибольшей степени приспособлены для ведения боевых действий в условиях применения ядерного оружия. Для успешной борьбы с танками противника применяются все боевые средства, но наибольшая тяжесть в этой борьбе ложится на специальное противотанковое вооружение, рассмотрению которого в книге уделено особое внимание.

В книге дан краткий исторический обзор развития противотанкового вооружения; приведены конструктивные особенности конкретных образцов, их тактико-технические данные; проанализированы положительные и отрицательные свойства, выявленные в процессе боевой эксплуатации вооружения. Для лучшего понимания эволюции, противотанкового вооружения основные этапы

его развития раскрываются во взаимосвязи с изменениями тактических форм боевого использования и условиями массового производства. Здесь обобщен и систематизирован большой фактический материал по техническим аспектам проблемы противотанкового вооружения. Значительное место отведено противотанковым управляемым ракетам — наиболее мощному и перспективному средству борьбы с танками и другими малоразмерными бронированными целями, для попадания в которые требуется высокая точность стрельбы. По материалам иностранной печати показаны основные тенденции дальнейшего развития противотанковых ракет.

Чтобы добиться максимального успеха в борьбе с танками, необходимо прежде всего хорошо знать танки и противотанковые средства, их возможности, способы применения, перспективы развития и боевого использования и на этой основе вырабатывать наиболее целесообразные и эффективные в конкретной обстановке способы борьбы с танками.

Книга «Противотанковое вооружение» окажется полезной широкому кругу читателей — солдатам и офицерам, гражданской молодежи, готовящейся к службе в рядах славной Советской Армии, ветеранам Великой Отечественной войны — всем тем, кто интересуется развитием вооружения и военной техники.

Маршал артиллерии
П. Н. Кулешов

ВВЕДЕНИЕ

Современные танки — мощное и грозное наступательное оружие. Они способны противостоять воздействию ядерного оружия и обладают мощным огнем, броневой защитой и высокой маневренностью. Танковые войска в наши дни по праву считаются главной ударной силой сухопутных войск.

В интересах дальнейшего повышения взаимодействия танков и пехоты в бою и операции жизнь выдвинула новую задачу — приблизить степень защищенности пехоты к танкам и дать возможность пехоте вести боевые действия в движении. За рубежом эту задачу решают как путем использования бронетранспортеров, так и путем создания специальных боевых машин пехоты.

Массовое оснащение частей и соединений сухопутных войск танками и бронированными машинами привело к тому, что бронированные цели стали одними из самых важных на поле боя. От их уничтожения во многом теперь зависит успех в бою и операции. Все это вызывает необходимость глубоко изучать современное противотанковое вооружение всех видов.

В предлагаемой вниманию читателей книге рассмотрены боевые свойства и принципы устройства бронированных машин, показано развитие советского противотанкового вооружения в 30-е годы и особенно в период Великой Отечественой войны.

Советская противотанковая артиллерия была главным огневым средством борьбы с вражескими танками в годы войны. На ее славном боевом счету десятки тысяч фашистских танков, уничтоженных огнем прямой наводкой.

Книга знакомит читателей с боевыми свойствами противотанкового вооружения — бронепробиваемостью, дальностью и точностью стрельбы, скорострельностью, надежностью действия.

Как известно, для борьбы с танками в наше время используются все огневые средства — от оружия одиночного солдата до боевых средств общего поражения, включая ракетно-ядерное оружие. Поэтому в книге рассказывается о современных противотанковых средствах ближнего боя (ручных и винтовочных гранатах, противотанковых гранатометах), специальной противотанковой артиллерии (безоткатных орудиях, противотанковых пушках с соответствующими боеприпасами к ним) и противотанковых управляемых ракетах. Здесь же даны общие сведения об инженерных средствах борьбы с танками и современных боевых средствах общего назначения (ядерное оружие, авиационные средства поражения, ствольная и реактивная артиллерия). Перспективы и тенденции дальнейшего развития противотанкового вооружения приводятся по материалам иностранной военной печати.

Современный научно-технический прогресс коренным образом повлиял на все виды вооружения Советской Армии. Противотанковое вооружение наших дней поднялось на качественно новый уровень. В нем воплощены лучшие достижения отечественной науки и техники. Оно рождено самоотверженным трудом ученых, конструкторов, инженеров, производственников.

Благодаря постоянным заботам Коммунистической партии и Советского правительства наши Вооруженные Силы располагают в настоящее время первоклассным

противотанковым вооружением, опытными и преданными Родине военными кадрами.

Эта книга рассчитана на широкий круг военных читателей, а также на гражданскую молодежь, интересующуюся современным вооружением и боевой техникой.

Глава I

ИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ПРОТИВОТАНКОВОГО ВООРУЖЕНИЯ

1. Боевые свойства и принципы устройства бронированных машин

Танки как новое средство вооруженной борьбы впервые появились на полях сражений в сентябре 1916 г. Это была середина первой мировой войны. Непродолжительный маневренный период остался позади. Война стала носить ярко выраженный позиционный характер.

Сокрушающий огонь артиллерийских орудий, минометов и пулеметов заставил войска воюющих сторон глубоко зарыться в землю. Сплошные траншеи были всюду — на переднем крае и в глубине обороны. Перед траншеями стояли проволочные заграждения, на отдельных участках в 20—30 рядов. Инженерное оборудование местности, умелое размещение и маскировка огневых средств не давали атакующей пехоте никаких шансов на успех. Элемент внезапности наступления в таких условиях практически сводился к нулю.

Чтобы преодолеть позиционный тупик и обеспечить прорыв глубоко эшелонированной траншейной обороны противника в условиях противодействия его артиллерийского и ружейно-пулеметного огня, нужно было новое боевое средство.

Каким требованиям должно было отвечать такое средство? Оно должно было относительно свободно передвигаться вне дорог, на поле боя, преодолевать окопы

и траншеи, воронки от снарядов и мин, проволочные заграждения и естественные препятствия. Оно должно быть вооружено пулеметами или пушкой для поражения противостоящего противника своим собственным огнем. И, наконец, экипаж следовало прикрыть броней от ружейно-пулеметного огня и осколков снарядов.

Сочетание трех важнейших боевых свойств — подвижности, огневой мощи и броневой защиты — нашло свое воплощение в принципиально новой боевой машине, названной танком.

Танк справедливо считается детищем XX века. Он не мог появиться раньше, ибо для этого еще не созрели необходимые научно-технические и производственные условия. Многие открытия и изобретения XIX и начала XX веков, такие, как появление двигателя внутреннего сгорания, гусеничного движителя, совершенствование вооружения, создание брони, проложили дорогу будущему танку. Общеизвестна выдающаяся роль русских ученых, инженеров, техников и мастеров в этих изобретениях.

Танки периода первой мировой войны по конструкции были еще несовершенны. Они вооружались пулеметами или 37—57-*мм* пушками, имели противопульную броню толщиной 5—15 *мм*, небольшую скорость движения 3—8 *км/ч* и малый запас хода 30—60 *км*. Для управления танком требовались значительные физические усилия и одновременная слаженная работа всех членов экипажа.

В сражениях завершающего периода первой мировой войны танки, несмотря на свое техническое несовершенство, при массированном применении на танкодоступной местности оказались способными непосредственно поддерживать пехоту и обеспечивать тактический успех.

Опыт применения танков в первой мировой войне привлек внимание как военных специалистов, так и государственных деятелей многих стран к этому новому виду боевой техники. Уровень развития науки, техники и промышленности в 20-х и особенно в 30-х годах создал необходимые предпосылки для интенсивного развития танков и оснащения ими армий.

Танки становятся массовым оружием и организационно выделяются в самостоятельный род войск. Перед танковыми войсками ставятся уже крупные опера-

тивные задачи, которые им предстояло решать в тесном взаимодействии с авиацией и артиллерией.

В период между первой и второй мировыми войнами на развитие бронетанковой техники за рубежом решающее влияние оказали господствовавшие там взгляды на роль и способы боевого применения танковых войск в будущей войне. Изучение опыта первой мировой войны в разных государствах привело к различным выводам. Диаметрально противоположные точки зрения на роль танков в будущей войне были выражены во французской и английской военных доктринах.

Французские военные специалисты считали, что грядущая война будет позиционной. Танки — оружие пехоты. Они должны иметь мощную броневую защиту, чтобы непосредственно сопровождать пехоту от начала и до конца боя. Наступательный бой рассматривался как методическое преодоление пехотой при поддержке танков сильно укрепленной обороны противника. Поэтому от танков не требовалась высокая подвижность. Французских взглядов на роль танков до войны придерживались и США.

Английские военные специалисты видели в танках не только боевое средство сопровождения пехоты, но и род войск для самостоятельных действий в оперативном масштабе. Англичане считали, что танки должны быть быстроходными и легкобронированными. Они утверждали, что лучшей защитой танка от поражения огневыми средствами обороны является не броня, а скорость передвижения. Скорость — это внезапность атаки как в тактическом, так и оперативном масштабе. Однако следует заметить, что англичане практически ничего не сделали для превращения танков в самостоятельный род войск до катастрофы у Дюнкерка в мае 1940 г.

Гитлеровская Германия, готовясь ко второй мировой войне, придерживалась английской точки зрения на роль танковых войск. Немецко-фашистское командование, как известно, преувеличивало роль танков и считало их и авиацию решающими средствами для осуществления авантюристического плана «молниеносной» войны.

Указанные выше взгляды не могли не отразиться на конструкциях зарубежных танков. Из трех главных боевых свойств танков — огневое могущество, броневая защита и подвижность — предпочтение отдавалось како-

му-либо одному свойству: во Франции — броневой защите, в Англии и Германии — подвижности.

В начале 30-х годов в Советском Союзе была разработана стройная система организации и боевого применения танковых войск в маневренной войне, научно обоснованы и определены необходимые типы танков и их тактико-технические характеристики. Правильность взглядов советского военного искусства на роль и значение танков в бою и операции убедительно подтвердилась в Великой Отечественной войне.

Опираясь на производственные возможности социалистической промышленности, советские конструкторы создали первоклассную бронетанковую боевую технику.

19 декабря 1939 г. Советское правительство приняло решение об организации серийного производства новых танков Т-34 и КВ.

Советский танк Т-34 признан во всем мире лучшим танком второй мировой войны. Его конструкция стала классической.

Неуязвимость танка Т-34 достигалась не столько за счет толщины брони, сколько за счет наивыгоднейшего расположения броневых листов.

Танк Т-34 был вооружен новой длинноствольной 76-*мм* полуавтоматической пушкой, в боекомплект которой входили бронебойный, подкалиберный и осколочно-фугасный снаряды.

К моменту нападения на нашу страну немецко-фашистская армия была вооружена легкими танками T-I и T-II, средними T-III и T-IV, а также иностранными танками (табл. 1).

Из таблицы видно, что танки немецко-фашистской армии имели слабую броневую защиту, а по габаритам представляли собой довольно заметные цели на поле боя. Опыт Великой Отечественной войны показал, что советские противотанковые ружья надежно пробивали броню танка T-III с дистанции 600 *м*, а 37-*мм* автоматическая зенитная пушка поражала этот танк с дистанции 800 *м*. Что касается наших противотанковых орудий и особенно 76-*мм* пушек, то они разрушали своими снарядами броню танка T-III даже с дистанции 2000 *м*. Большие габариты и тонкая броня немецких танков частично компенсировались относительно высокой скоростью хода в боевых условиях.

Таблица 1

Основные тактико-технические характеристики танков немецко-фашистской армии на 22 июня 1941 г.

Образец танка	Боевой вес, *т*	Габариты (длина / высота), *мм*	Толщина брони (лобовая; бортовая; башня), *мм*	Максимальная скорость по шоссе, *км/ч*	Запас хода по шоссе, *км*	Основное вооружение (количество орудий; калибр)
Легкий танк Т-I	5,4	3700 / 1750	13; 13; 13	40	200	—
Легкий танк Т-II	8,8	4500 / 1975	15; 15; 15	45	300	2; 20-*мм*
Легкий танк „Рено-35“	10,4	4010 / 2110	40; 40; 40	18	150	1; 37-*мм*
Легкий танк 38-Т	11	4500 / 2220	50; 15—30; 30—50	35	150	1; 37-*мм*
Легкий танк Ш-IIА	10,8	4900 / 2370	25; 16; 25	35	130	1; 37-*мм*
Средний танк Т-III	19,8	5380 / 2490	30; 30; 30	55	165	1; 37-*мм*
	21,5	5380 / 2490	50; 30; 30	55	155	1; 50-*мм*
Средний танк Т-IV	24	5850 / 2630	40—50; 20; 20	40	200	1; 75-*мм*

Техническая неполноценность немецких танков со всей очевидностью вскрылась с первых же дней Великой Отечественной войны. Советские танки Т-34 и КВ, неуязвимые от огня немецких средних танков Т-III и Т-IV, а тем более легких танков Т-I и Т-II, вели по ним уничтожающий огонь с наибольших прицельных дальностей. По всем трем параметрам — вооружение, броня и подвижность — немецкие танки намного уступали советским.

А ведь высшее военное руководство фашистской Германии, делая ставку на «молниеносную» войну, особое внимание уделяло именно обеспечению подвижности своих танков. Поэтому срочно были приняты меры по усилению вооружения и броневой защиты немецких танков: в массовом порядке 37-*мм* пушки заменяются 50-*мм*,

корпуса танков экранируются — на них навешиваются дополнительные броневые листы, причем эта операция выполняется не только на заводах, но и в войсках. В результате существенно увеличился вес танков и снизилась их маневренность.

Бесспорное тактико-техническое превосходство новых советских танков в сочетании с резко возросшим их количеством привело к крушению мифа о непобедимости фашистских бронетанковых армад. Вражеские танки не выдерживали единоборства с нашими средними и тяжелыми танками. Поэтому фашистская Германия в самый разгар войны — в конце 1942 г. — была вынуждена, максимально мобилизовав промышленность порабощенной Европы, пойти на перевооружение своей армии новой бронетанковой техникой даже за счет сокращения общего выпуска танков.

Создавая новые танки T-V «Пантера», T-VI «Тигр» и T-VIB «Королевский тигр», немцы старались, копируя советские танки, превзойти их по всем боевым показателям. Однако сделать им это, как известно, не удалось. Эффект перевооружения не оправдал надежд военно-политического руководства фашистской Германии и не смог повлиять на характер и способы ведения боевых действий на советско-германском фронте.

Новый немецкий средний танк T-V «Пантера» (вес 45 *т*, вооружение — 75-*мм* пушка и один пулемет) уступал нашему танку Т-34 по вооружению, маневренности и защищенности.

Тяжелые танки T-VI «Тигр» (вес 56 *т*, вооружение — 88-*мм* пушка и два пулемета) и T-VIB «Королевский тигр» (вес 68 *т*, вооружение то же) не могли соперничать в бою с новыми советскими тяжелыми танками ИС-2 и ИС-3, вооруженными 122-*мм* пушкой и имевшими мощное бронирование и хорошие ходовые качества.

Появление на фронте танков ИС-2 и ИС-3 вынудило немецко-фашистское командование издать специальный приказ своим танковым войскам, предписывающий избегать встречных боев с этими танками и вести по ним огонь только из укрытий и засад.

Прогрессивные конструктивные идеи советских танков Т-34 и ИС-3 надолго определили пути развития мирового танкостроения.

Современный танк — это сложная боевая гусеничная, полностью бронированная машина, обладающая мощным вооружением, высокой подвижностью и имеющая защиту от поражающих факторов различного оружия.

Основные элементы конструкции танка:

— броневой корпус с вращающейся броневой башней;

— вооружение, установленное в башне и корпусе, и необходимый боезапас;

— силовая (моторная) установка;

— силовая передача (трансмиссия);

— ходовая часть (гусеничный движитель и подвеска);

— электрооборудование и средства связи;

— приборы вождения, наблюдения и стрельбы;

— системы противоатомной, противохимической и противобиологической защиты (ПАЗ, ПХЗ, ПБЗ);

— специальное и вспомогательное оборудование (для подводного вождения, навешивания плавсредств и т. д.), комплект запасных частей и инструмента.

Броневой корпус и вращающаяся башня служат для размещения вооружения, экипажа, агрегатов, механизмов, приборов и защиты их от поражения противником.

Формы корпусов различны. Характерной особенностью современных танков является большой наклон верхних и нижних лобовых листов, а также бортовых и кормовых поверхностей. Такой наклон листов повышает снарядостойкость танка.

Броневая сталь защищает танк и от поражающих факторов ядерного взрыва — светового излучения, ударной волны и проникающей радиации. В условиях возможной ракетно-ядерной войны это обстоятельство еще более упрочило бы позиции танков как главной ударной силы сухопутных войск, способной быстро и в наибольшей степени использовать результаты ядерных ударов для достижения тактического и оперативного успеха.

Общая компоновочная схема танка показана на рис. 1.

Основное вооружение современного танка — это высокоэффективная пушка, стреляющая подкалиберными бронебойными снарядами с начальными скоростями до 1300—1500 *м/сек*.

Иностранные военные специалисты считают главным типом танка наших дней основной боевой танк весом примерно 40 *т*, оснащенный мощной стабилизированной пушкой 105—120-*мм* калибра с дальностью прямого выстрела до 1500—1800 *м*. Для разведки служат легкие плавающие и авиатранспортабельные танки.

Как известно, во второй мировой войне весьма успешно применялись тяжелые танки. В начале 60-х годов отношение к ним коренным образом изменилось. В иностранных армиях пришли к выводу, что в условиях ис-

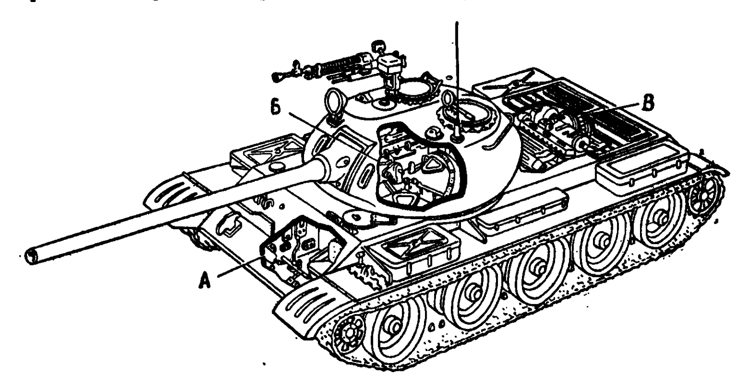


Рис. 1. Общая компоновочная схема танка:
А — отделение управления; *Б* — боевое отделение; *В* — моторно-трансмиссионное отделение

пользования оружия массового поражения боевые действия войск будут отличаться высокой маневренностью. Для этого потребуются танки повышенной тактической и оперативной подвижности. Тяжелые танки с их мощной броней и большим весом для данных условий окажутся недостаточно быстроходными. Поэтому их сняли с производства во всех развитых капиталистических государствах, а опытные и экспериментальные разработки новых конструкций прекращены. Немалую роль в такой судьбе тяжелых танков сыграло внедрение в войска высокоэффективного противотанкового вооружения, в первую очередь противотанковых управляемых ракет с большой бронепробиваемостью.

Поскольку одной из основных задач танка является борьба с танками противника, параметры танковой пуш-

ки (калибр, начальная скорость снаряда и т. д.) выбираются из условия поражения брони танков такого же класса.

Обычно танковые пушки устанавливаются в башнях танков.

Основным видом ведения огня из танка во время атаки или контратаки является стрельба с ходу прямой наводкой. Именно этой способностью современный танк принципиально отличается от других видов наземного вооружения. Однако эффективность огня с ходу по мере увеличения скорости движения танка заметно уменьшается по сравнению со стрельбой с места, так как тряска и колебания пушки и самого наводчика, вызываемые неровностями местности, неравномерностью хода и свойствами подвески, приводят к значительному рассеиванию снарядов.

Чтобы успешно вести прицельный огонь при скоростях движения 25 *км/ч* и более, современные танки оснащаются стабилизаторами вооружения.

Стабилизатор танкового вооружения — это система автоматического регулирования, обеспечивающая быстрое и плавное наведение орудия в цель и сохранение заданного направления оси канала ствола при колебаниях корпуса движущегося танка.

Кроме танков башенного типа существуют безбашенные танки, например шведский танк 103 («S») (рис. 2). Здесь 105-*мм* пушка установлена жестко в корпусе танка. Наведение орудия в цель осуществляется путем изменения положения в пространстве всего корпуса танка за счет гидропневматической подвески.

Главной целью для всех противотанковых средств является танк. Но это не единственная цель. Противотанковые средства призваны поражать бронированные гусеничные машины и других типов.

За рубежом принято классифицировать все военные гусеничные машины по назначению на две большие группы: боевые машины и машины обеспечения.

В группу боевых машин входят все объекты бронетанковой техники и ракетно-артиллерийского вооружения, размещенные на гусеничных шасси, в группу машин обеспечения — инженерная техника, техника управления и связи, транспортная техника.

К объектам бронетанковой техники относятся:

— основные боевые танки (самые массовые, составляют основу танковых соединений в условиях современной войны, выполняют боевые задачи, ранее возлагавшиеся на средние и тяжелые танки);

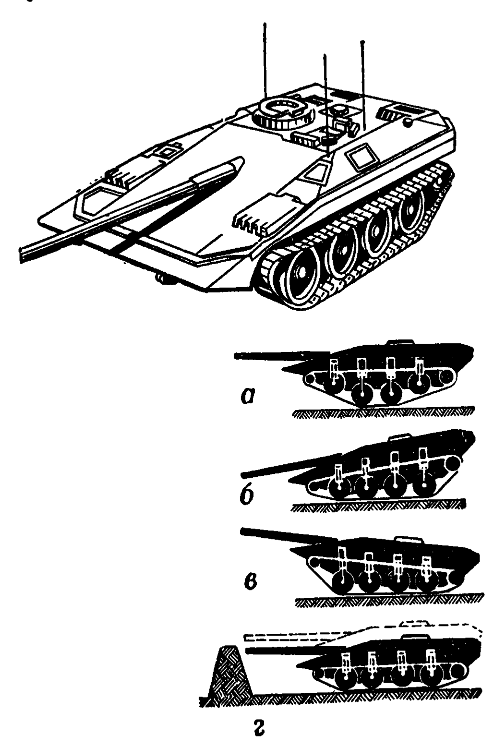


Рис. 2. Безбашенный шведский танк 103 («S») с переменным клиренсом:

а — минимальная площадь опоры; *б* и *в* — вертикальная наводка; *г* — максимальная площадь опоры

— танки боевого обеспечения (ракетные танки, танки-истребители, разведывательные танки, огнеметные танки; имеют ограниченное распространение по сравнению с основными танками);

— боевые машины пехоты — БМП (предназначены для повышения мобильности, вооруженности и защи-

щенности пехоты на поле боя; ведут бой в тесном взаимодействии с основными боевыми танками);

— бронетранспортеры — БТР (служат для транспортировки личного состава, оружия, боеприпасов и различных воинских грузов на поле боя);

— боевые разведывательные машины (для ведения разведки и связи).

В состав ракетного и артиллерийского вооружения, размещенного на бронированных гусеничных шасси, входят:

— ракетные комплексы тактического и оперативно-тактического назначения (пусковые установки, транспортные и другие машины наземного оборудования);

— боевые машины с противотанковыми управляемыми ракетами;

— самоходные противотанковые орудия (оснащены противотанковой пушкой или безоткатным орудием);

— самоходные орудия (оснащены гаубицей или пушкой);

— самоходные минометы;

— боевые машины реактивных систем залпового огня;

— зенитные ракетные и артиллерийские установки (предназначены для сопровождения и охраны танков от нападения с воздуха);

— самоходные огнеметные установки.

К инженерной технике относятся:

— саперные танки (используются для инженерного обеспечения войск в зоне огневого воздействия противника — разрушения противотанковых препятствий, прокладки путей, проделывания проходов в минных полях, окапывания танков и т. д.);

— минные тральщики;

— мостоукладчики;

— ремонтно-эвакуационные машины (предназначены для эвакуации с поля боя и ремонта вышедших из строя машин бронетанковой техники).

Техника управления и связи размещается в командирских и штабных машинах, оборудованных радиостанциями и другой аппаратурой.

Гусеничная транспортная техника включает в себя транспортеры-тягачи, грузовые транспортеры, снегоболотоходы.

Вес современных зарубежных военных гусеничных машин находится в пределах от 3 до 65 *т*. В этом диапазоне различают пять весовых категорий: особолегкую — до 8 *т*, легкую — до 15 *т*, промежуточную — до 25—28 *т*, среднюю — до 40 *т*, тяжелую — более 45 *т*.

Машины особолегкой и легкой весовых категорий могут преодолевать водные преграды на плаву без дополнительных средств и десантироваться парашютным способом.

Танковый парк иностранных армий в настоящее время состоит из танков: США — М47, М48, М48А1, М48А2, М60, М60А1, М103 и ряда других, Англии — «Конкэрор», «Центурион», «Чифтен», «Виккерс», ФРГ — М48А2, «Леопард», Франции — М47, М48, АМХ-30, Японии — «61», STA-4, Швеции — 103 («S»), Швейцарии — P_z61, P_z68.

Наибольшее распространение на западе получил западногерманский танк «Леопард», который считается лучшим танком НАТО. Им оснащаются армии Италии, Бельгии, Голландии, Дании, Норвегии. Самым мощным танком западных армий зарубежные специалисты называют английский танк «Чифтен», а самым легким основным боевым танком — французский танк АМХ-30.

Тактико-технические данные современных основных боевых танков армий капиталистических государств приведены в табл. 2, а их внешний вид показан на рис. 3.

Возникший еще во время второй мировой войны разрыв между танками и пехотой в дальнейшем стал увеличиваться по всем основным параметрам — огневой и ударной силе, подвижности и защите. Чтобы уменьшить этот разрыв и обеспечить непрерывную поддержку танков, пехота получила сначала бронетранспортеры, а в настоящее время — боевые машины пехоты.

Хорошо вооруженная БМП может вести бой самостоятельно, эффективно поражая противника прицельным огнем с ходу.

Главные характеристики легких танков и новых БМП армий основных капиталистических государств приведены в табл. 3.

Если БТР обычно вооружались 7,62-*мм* и 12,7-*мм* пулеметами, то в БМП кроме пулеметов установлены 20-*мм* автоматические пушки, обладающие большой скорострельностью. Зарубежные специалисты отмечают,



Рис. 3. Современные основные боевые танки иностранных армий:

а — американский танк М60; *б* — английский танк «Чифтен»; *в* — французский танк АМХ-30; *г* — японский танк «61»; *д* — танк армии ФРГ «Леопард»

Таблица 2

Тактико-технические данные современных основных боевых танков армий капиталистических государств

Характеристика	США		Англия		ФРГ	Франция	Япония	Швеция
	М48А2	М60А1	„Чифтен"	„Виккерс"	„Леопард"	АМХ-30	„61"	103 („S")
Боевой вес, *т*	46	48	56	38	40	36	35	37
Основное вооружение (калибр)	90-*мм*	105-*мм*	120-*мм*	105-*мм*	105-*мм*	105-*мм*	90-*мм*	105-*мм*
Вспомогательное вооружение (число и калибр пулеметов)	1—12,7-*мм* 1—7,62-*мм*	1—12,7-*мм* 1—7,62-*мм*	1—12,7-*мм* 2—7,62-*мм*	2—7,62-*мм*	2—7,62-*мм*	1—12,7-*мм* 1—7,62-*мм*	1—12,7-*мм* 1—7,62-*мм*	4—7,62-*мм*
Стабилизация пушки	Нет	Нет	В двух плоскостях	В двух плоскостях	Нет	Нет	Нет	Нет
Боекомплект, выстр.	60	63	53	44	60	56	60	50
Мощность двигателя, *л. с.*	850	750	750	650	830	720	600	570
Максимальная скорость по дорогам, *км/ч*	45	48	40	56	64	64	45	45
Запас хода по дорогам, *км*	310	500	400	480	600	480	200	300
Экипаж, чел.	4	4	4	4	4	4	4	3

Таблица 3

Тактико-технические данные современных легких танков и боевых машин пехоты армий капиталистических государств

Характеристика	Легкие танки				БМП		
	США		Англия	Франция	США	ФРГ	Франция
	М41	„Шеридан"	„Скорпион"	АМХ-13	ХМ701	„Мардер"	АМХ-10Р
Боевой вес, *т*	25,4	16,8	8,7	14,6	27	27	12,5
Основное вооружение (калибр)	76-*мм*	152-*мм* ор./ПУ	76-*мм*	90-*мм*	20-*мм*	20-*мм*	20-*мм*
Вспомогательное вооружение (число и калибр пулеметов)	1—12,7-*мм* 1—7,62-*мм*	1—12,7-*мм* 1—7,62-*мм*	1—7,62-*мм*	1—7,5-*мм*	1—7,62-*мм*	2—7,62-*мм*	1—7,62-*мм*
Боекомплект, выстр.	57	20 + 10 ракет	40	37	1250	1250	800
Мощность двигателя, *л. с.*	525	300	195	250	425	600	250
Максимальная скорость по дорогам, *км/ч*	65	70	80	60	60	80	65
Запас хода по дорогам, *км*	180	600	480	400	450	600	600
Экипаж (плюс перевозимый десант)	4	4	3	3	2 + 10	2 + 8	2 + 9

что в будущем 20-*мм* калибр пушечного вооружения БМП может оказаться недостаточным. Поэтому изучается проблема оснащения БМП более мощным артиллерийским вооружением, чтобы использовать их в качестве истребителей танков.

Для ведения разведки и боевого охранения в армиях основных капиталистических государств применяются гусеничные и колесные разведывательные машины. Они могут быть также использованы в качестве командирских машин.

К боевым разведывательным машинам за рубежом предъявляют целый ряд требований: малый вес, небольшие габариты, высокая маневренность, бесшумность, способность к преодолению водных преград, пригодность для сбрасывания с грузовыми парашютами. Броневая защита — противопульная. Вооружение — один или несколько пулеметов, пушки калибра 20—90 *мм*, возможна дополнительная установка противотанковых управляемых ракет.

Боевые разведывательные машины оснащаются современной аппаратурой для наблюдения и обнаружения противника в любое время суток, необходимыми средствами связи для быстрой и надежной передачи разведывательной информации, комплексом приборов и аппаратурой для действий в ночных условиях.

Американская армия в качестве боевых разведывательных машин использует легкий танк M551 «Шеридан» (рис. 4) и БТР M114A1.

Многие иностранные военные специалисты отрицательно относятся к смешанному ствольно-ракетному вооружению танка. Они считают, что танк с таким вооружением будет иметь существенные недостатки, обусловленные сложностью конструкции, меньшей эксплуатационной надежностью, повышенными требованиями к квалификации личного состава и связанным с этим неизбежным удлинением сроков обучения, усложнением вопросов тылового обеспечения войск и т. д.

Разногласия США и ФРГ по поводу выбора вооружения для перспективного танка привели к прекращению с января 1970 г. совместной разработки основного боевого танка MBT-70, начатой семь лет назад.

В 1970—1972 гг. в западных военных журналах оживленно обсуждались перспективы развития танков и

их роль в современных операциях. В связи с успешной разработкой высокоэффективных скорострельных пушек, управляемых ракет, мин, систем залпового огня ряд специалистов выразил сомнения, перспективно ли в дальнейшем использование боевых возможностей танков. Некоторые полагают, что эквивалентной заменой традиционному танку может стать боевой вертолет.

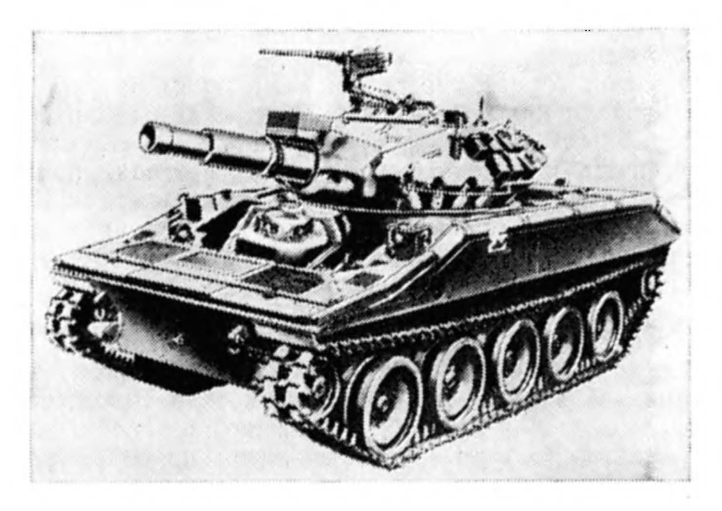


Рис. 4. Американский легкий танк М551 «Шеридан»

Однако большинство авторов статей все же считает, что в ближайшие 10—15 лет место танка в структуре вооружения армий останется прочным, а боевые вертолеты не следует рассматривать как замену танка.

Полагают, что дальнейшее развитие танков пойдет двумя путями: «эволюционным», т. е. путем непрерывного усовершенствования существующих образцов, и «революционным», т. е. путем поиска принципиально новых решений.

Многолетнее соревнование снаряда и брони, как известно, завершилось победой снаряда. Уже сейчас снаряды противотанковых и танковых орудий способны пробивать броню любого танка. Иностранные специалисты считают, что и в будущем броневая защита танков не будет увеличена.

Считается, что защиту танка от массированного огня должна обеспечивать броня, а от одиночной прицельной стрельбы — повышенная подвижность и благоприятный силуэт. В связи с этим в последние годы за рубежом все большее внимание уделяется силуэту танков как средству защиты от огня противника. Особое значение придается углу встречи снаряда с целью. Атакующий танк должен стремиться к выгодному для себя положению на поле боя, а при обороне — искать укрытие, поэтому важную роль играет высота силуэта, уменьшение которой может дать переменный клиренс.

Среди различных видов вооружения современного танка на первом месте по значению стоит ствольное артиллерийское вооружение, а именно 90—120-*мм* пушки, отличающиеся достаточной боевой эффективностью, надежностью и экономичностью.

Вторым возможным видом основного вооружения танков являются управляемые ракеты. Их преимущества — эффективное поражение целей на больших дальностях, высокая точность стрельбы, малый вес пусковых устройств. Недостатки ракет по сравнению с танковыми пушками — малая скорострельность, значительно большее время полета к цели и необходимость следить за полетом ракеты до момента попадания, ограниченность применения ночью, невысокая эффективность поражения живой силы. Эти недостатки могут компенсироваться высоким бронебойным действием при использовании кумулятивной боевой части.

Следует отметить, что многие страны, выступающие за ствольное вооружение танков (Англия, ФРГ, Франция, Япония, Швеция, Швейцария и др.), проявляют интерес к ракетным противотанковым системам, но установленным не на танках, а на самоходных шасси.

Иностранные военные специалисты считают, что однозначный ответ на вопрос о преимуществах той или иной системы танкового вооружения даст будущее. Тем не менее они полагают, что если удастся повысить скорострельность ракетных пусковых установок, увеличить скорость ракеты и оснастить пусковые устройства автоматическими системами заряжания, то существующая концепция развития танков может существенно измениться. В этом случае модификации противотанковых ракетных систем «Акра» (Франция) и «Шиллела»

(США) могут найти применение на танках, выполняющих разведывательные задачи. Представляется возможным также применение противотанковых ракет с головками самонаведения, позволяющими сократить время наводки и уменьшить трудности, возникающие при временной потере цели.

Поскольку танки будущего предполагается использовать в боевых действиях ночью и в плохих погодных условиях, считается необходимым оснащать их ночными наблюдательными приборами и прицельными устройствами, в том числе и телевизионными, а также акустическими навигационными приборами.

Иностранные военные специалисты отмечают, что в развитии танков наблюдается та же тенденция, что и в развитии боевых самолетов: стоимость встроенных систем управления огнем и связи начинает превосходить стоимость самой машины с вооружением. В таких же пропорциях возрастет стоимость обслуживания и ремонта танков. Процесс обучения экипажей настолько усложняется, что уже не мыслится без специальных дорогостоящих тренажеров. За последние тридцать лет наблюдается быстрый рост стоимости танков. Так, если американский танк М48, принятый на вооружение в 1954 г., стоил в три раза дороже танка М4А4 (1945 г.), то к концу 70-х годов ожидается увеличение стоимости серийного танка более чем в 10 раз по сравнению со стоимостью танка конца второй мировой войны. Поэтому за рубежом считают, что следует разумно определить допустимый предел, за которым увеличение расходов станет уже нецелесообразным.

Анализируя возможности танков 70—80-х гг., английские и западногерманские специалисты располагают главные боевые свойства будущих танков в такой последовательности: огневая мощь — подвижность — броневая защита.

2. Развитие советской противотанковой артиллерии до Великой Отечественной войны

В годы гражданской войны единственным средством борьбы с вражескими танками была полевая артиллерия.

В июне 1920 г. в Крыму артиллеристы 52-й стрелковой и Латышской дивизий Юго-Западного фронта мужественно отражали неоднократные атаки танков и бронемашин врангелевских войск. За несколько дней упорных боев они уничтожили 3 танка и 4 бронемашины противника.

В октябре 1920 г. на Каховском плацдарме артиллеристы 51-й стрелковой дивизии под командованием начдива В. К. Блюхера (Южный фронт — командующий М. В. Фрунзе) огнем прямой наводкой только за один день уничтожили 7 танков из 12, остальные были подбиты или захвачены.

Первыми орудиями, успешно боровшимися с вражескими танками, были 76-*мм* пушка обр. 1902 г. (вес снаряда 6,41 *кг*, начальная скорость 588 *м/сек*) и 107-*мм* пушка обр. 1910 г. (вес снаряда 16,6 *кг*, начальная скорость 579 *м/сек*).

У колыбели советской артиллерии стояли В. И. Ленин и созданная им партия большевиков, под руководством которых возрождающаяся военная промышленность начала производство оружия и боеприпасов. Речь шла о существовании Советской республики, а, как говорил В. И. Ленин, «всякая революция лишь тогда чего-нибудь стоит, если она умеет защищаться» [1].

Особое значение В. И. Ленин придавал вопросам обеспечения Красной Армии вооружением. Он указывал, что «самая лучшая армия, самые преданные делу революции люди будут немедленно истреблены противником, если они не будут в достаточной степени вооружены, снабжены продовольствием, обучены» [2]. В. И. Ленин подчеркивал, что необходима «систематическая, неуклонная, всесторонняя подготовка обороноспособности страны, самодисциплины везде и повсюду» [3].

17 декабря 1918 г. в революционном Петрограде была создана Комиссия особых артиллерийских опытов (КОСАРТОП) — первый советский научный центр для решения проблемных вопросов развития артиллерийского вооружения.

Образование этой Комиссии явилось выполнением указаний В. И. Ленина, который на первом же заседа-

[1] В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 37, стр. 122.
[2] В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 35, стр. 408.
[3] Там же, стр. 391.

нии Совета Рабочей и Крестьянской Обороны 1 декабря 1918 г. поставил вопрос о мобилизации научно-технических сил молодой Советской Республики.

Артиллерийский комитет ГАУ объединил в КОСАРТОПе ученых-артиллеристов и конструкторов и направил их деятельность на решение важных перспективных проблем и конкретных задач по развитию артиллерийской науки и техники.

КОСАРТОП за короткий срок своей работы в труднейших условиях послевоенной разрухи в промышленности и острого недостатка квалифицированных кадров успешно справился с поставленными перед ним задачами. Здесь было выполнено много ценных работ, направленных на поднятие могущества советского артиллерийского вооружения, в том числе и противотанкового.

К концу 1922 г. Артком ГАУ разработал тактико-технические требования на орудия батальонной артиллерии, а в марте 1923 г. КОСАРТОП получил задание создать проекты таких орудий. Через несколько лет на войсковые испытания было представлено несколько опытных образцов и среди них — 45-*мм* пушки конструкторов Ф. Ф. Лендера и А. А. Соколова. Один из сотрудников КОСАРТОПа инженер П. В. Коротеев разработал конструкцию первого в мире батальонного самоходного орудия. Правда, состояние промышленно-экономической базы страны не позволило тогда начать производство самоходной артиллерии.

Важную и крайне необходимую для артиллерии работу выполнило конструкторское бюро по боеприпасам, созданное в 1922 г., во главе с военным инженером А. А. Гартцем. Большой вклад в развитие отечественных боеприпасов, особенно взрывателей, сделал выдающийся конструктор КОСАРТОПа В. И. Рдултовский. Под его руководством в 1925—1926 гг. было организовано первое в нашей стране конструкторское бюро по взрывателям, сыгравшее видную роль в перевооружении советской артиллерии.

Работы, выполненные КОСАРТОПом в период 1918—1926 гг., а в дальнейшем его преемником — Артиллерийским научно-исследовательским институтом (АНИИ РККА) и Артиллерийской академией им. Ф. Э. Дзержинского, стали научным фундаментом для полного перевооружения артиллерии нашей армии

в 1933—1940 гг. Было положено начало созданию советской научной школы ученых-баллистиков и артиллерийских конструкторов.

Практическое обеспечение Красной Армии артиллерийским вооружением, отвечающим требованиям войск, было начато в 1927 г. и осуществлялось двумя путями: модернизацией старых орудий, оставшихся после первой мировой войны, и созданием новых отечественных образцов.

В результате произведенной модернизации для борьбы с танками могли использоваться:

— 76-*мм* пушка обр. 1902/30 гг. (вес снаряда 6,2 *кг*, начальная скорость 680 *м/сек*);

— 107-*мм* пушка обр. 1910/30 гг. (вес снаряда 17,18 *кг*, начальная скорость 670 *м/сек*);

— 76-*мм* зенитная пушка обр. 1915/28 гг. (вес снаряда 6,5 *кг*, начальная скорость 730 *м/сек*).

Но эти хорошие для своего времени орудия не были чисто противотанковыми. Между тем постоянный рост количества танков в армиях капиталистических государств потребовал создания специальной противотанковой артиллерии.

Для осуществления технического перевооружения Красной Армии Коммунистическая партия и Советское правительство приняли решение подготовить научно обоснованную единую систему вооружения. Тем самым закладывался прочный фундамент целеустремленного планирования развития вооружения нашей армии на перспективу.

22 мая 1929 г. Реввоенсовет СССР рассмотрел и утвердил разработанную ГАУ систему артиллерийского вооружения на 1929—1932 гг. Это был важный программный документ развития вооружения и военной техники Красной Армии в первой пятилетке.

Реализация утвержденной системы вооружения на первую пятилетку началась с создания специальной противотанковой артиллерии. Уже в 1930 г. успешно завершились разработка и испытания 37-*мм* противотанковой пушки обр. 1930 г., которая приказом Реввоенсовета СССР от 13 февраля 1931 г. была принята на вооружение Красной Армии.

37-*мм* пушка как противотанковое орудие для своего времени имела вполне удовлетворительные тактико-

технические характеристики: вес снаряда 0,666 *кг*, начальную скорость снаряда 800 *м/сек*, дальность стрельбы 4000 *м*, скорострельность 15—20 выстр./мин, углы вертикального обстрела от —8 до +25°, горизонтального обстрела 60°, вес в боевом положении 330 *кг*, бронепробиваемость на 1000 *м* при угле встречи 30° 26 *мм*.

Конструкция орудия отличалась применением новых технических решений: лафет с раздвижными станинами, клиновой затвор с элементами автоматики (открывание затвора вручную, закрывание — автоматическое). Одна-

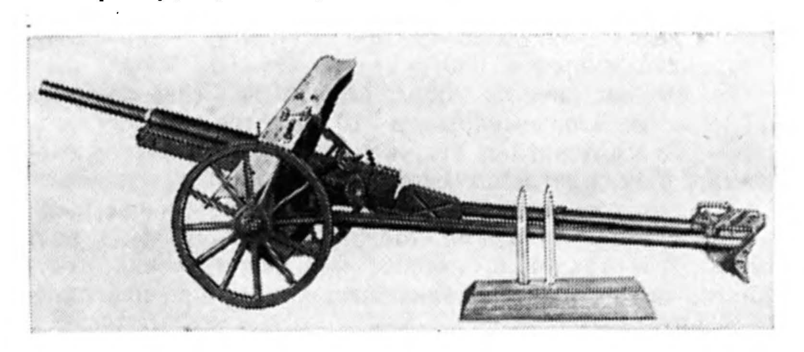


Рис. 5. 45-*мм* противотанковая пушка обр. 1932 г.

ко в орудии сохранились традиционные недостатки материальной части артиллерии 20-х годов — деревянные колеса и отсутствие подрессоривания.

На базе 37-*мм* пушки обр. 1930 г. в короткий срок была создана и принята на вооружение приказом Реввоенсовета СССР от 23 марта 1932 г. 45-*мм* противотанковая пушка обр. 1932 г. (рис. 5) — самое мощное артиллерийское средство для борьбы с танками своего времени. Основные тактико-технические данные 45-*мм* ПТП обр. 1932 г.: вес снаряда 1,43 *кг*, начальная скорость снаряда 760 *м/сек*, дальность стрельбы 4400 *м*, скорострельность до 20 выстр./мин, вес орудия в боевом положении 425 *кг*, бронепробиваемость на 500 *м* при угле встречи 30° 35 *мм*. Перед конструкторами ставилась задача в дальнейшем уменьшить вес пушки и продолжать работы по доведению бронепробиваемости снаряда до 45—55 *мм* на дистанции 1000—1300 *м*.

Развитие советского артиллерийского вооружения происходило в тесной связи с ростом индустриального могущества социалистического государства. Поэтому основные этапы развития артиллерии совпадают с этапами экономического развития нашей страны.

После досрочного выполнения первого пятилетнего плана советский народ приступил к осуществлению второй пятилетки.

22 марта 1934 г. Совет Труда и Обороны СНК СССР принял постановление «О системе артиллерийского вооружения РККА на вторую пятилетку». В основу постановления была положена уточненная «Система артиллерийского вооружения на вторую пятилетку», одобренная постановлением Реввоенсовета СССР от 5 августа 1933 г. В этом документе указывалось, что развитие артиллерийского вооружения во второй пятилетке должно отвечать тем новым задачам, которые поставлены перед артиллерией всем ходом развития военной техники и главным образом развитием авиации, танков и средств инженерной обороны. Особое внимание уделялось оснащению танков современным вооружением (пушками, пулеметами, боеприпасами), полностью использующим все тактические возможности машин.

В результате напряженной творческой работы советских артиллерийских конструкторов в период второй пятилетки были созданы многие образцы артиллерийского вооружения (материальная часть, боеприпасы, артиллерийские приборы), начата или развернута разработка новых артиллерийских систем, которые поступили на вооружение уже в следующей, третьей пятилетке.

«Система артиллерийского вооружения на третью пятилетку» предусматривала основные калибры орудий и устанавливала соотношение между всеми видами артиллерии. Поскольку намечалась разработка многих образцов орудий, ставилась задача практического осуществления одного из важнейших принципов проектирования — унификации и стандартизации, т. е. применения в новых конструкциях тех деталей, узлов и механизмов, которые хорошо себя зарекомендовали в артиллерийских орудиях, уже проверенных на полигонах и в войсках. Унификация деталей ускоряла не только проектирование, но и изготовление новых образцов, их испыта-

ния, разработку технологии, постановку на серийное производство.

Если предшествующее время в основном было периодом модернизации артиллерии, то 1936—1940 годы справедливо считаются периодом полного перевооружения артиллерии новой материальной частью и боеприпасами.

За эти пять лет был создан и принят на вооружение целый ряд новых образцов пушек, способных вести успешную борьбу с любыми танками противника:

— в полевой артиллерии — 45-*мм* противотанковая пушка обр. 1937 г., 76-*мм* дивизионные пушки обр. 1936 г. и 1939 г., 107-*мм* пушка обр. 1940 г., 122-*мм* пушка обр. 1931/37 гг.;

— в зенитной артиллерии — 25-*мм* автоматическая пушка обр. 1940 г., 37-*мм* автоматическая пушка обр. 1939 г., 76-*мм* пушка обр. 1938 г., 85-*мм* пушка обр. 1939 г.;

— в артиллерии укрепленных районов — 45-*мм* пушка обр. 1934 г., 76-*мм* казематная пушка обр. 1940 г.

В эти же годы были разработаны и внедрены в массовое производство новые артиллерийские противотанковые боеприпасы (снаряды, заряды, взрыватели, средства воспламенения и т. д.). Войска начали получать современные отечественные артиллерийские приборы для наблюдения, управления огнем, подготовки исходных данных для стрельбы — бинокли, стереотрубы, перископы и т. д.

В 1939 г. было создано первое 14,5-*мм* противотанковое ружье конструкции Н. В. Рукавишникова. Началась поставка в войска новой противотанковой гранаты ударного действия. Разрабатывалось несколько типов противотанковых мин.

В приграничных районах при строительстве укреплений сооружались специальные противотанковые заграждения — рвы, надолбы, эскарпы, контрэскарпы и т. п., готовились минные поля.

В предвоенные годы большой размах получили научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по безоткатным орудиям или, как их тогда называли, динамо-реактивным пушкам. В стадии разработки и испытаний находилось около десяти таких орудий,

некоторые из них были приняты на вооружение (76-*мм* пушки системы АНИИ и Л. В. Курчевского).

Противотанковой артиллерии у нас придавалось особое значение, поскольку армии крупных империалистических государств, готовясь к активным и высокоманевренным наступательным действиям, делали ставку на танки.

На важность развития противотанковых средств указывал выдающийся советский полководец и военный теоретик Маршал Советского Союза М. Н. Тухачевский: «Беспомощность пехоты в борьбе с танками вызвала быстрый рост противотанковых средств борьбы и в первую очередь малокалиберной противотанковой артиллерии. Еще несколько лет назад в европейских армиях пехотная дивизия имела десяток, в лучшем случае два десятка противотанковых пушек. В настоящее время пехотные дивизии имеют многие десятки этих орудий. Создается, таким образом, плотность насыщения обороны противотанковыми средствами, достаточная для массового вывода из строя наступающих танков. Скорострельность и бронепробиваемость противотанковых средств непрерывно растут» [1].

Находившаяся в войсках 45-*мм* противотанковая пушка обр. 1932 г. обладала высокими баллистическими данными, однако нуждалась в усовершенствовании, так как из-за отсутствия подрессоривания могла буксироваться только конной тягой. Кроме того, при эксплуатации в войсках в ней были обнаружены некоторые конструктивные недостатки.

Новая 45-*мм* противотанковая пушка обр. 1937 г. (принята на вооружение постановлением Комитета Обороны 22 июня 1938 г.) отличалась не только высокими баллистическими, но и конструктивными характеристиками (рис. 6). Она была способна пробить броню танков всех типов, состоявших в то время на вооружении армий капиталистических государств. Для повышения скорострельности была разработана новая полуавтоматика затвора и введен кнопочный спуск у маховика подъемного механизма. Пушка получила подрессоривание, которое позволило буксировать ее по булыжной

---

[1] М. Н. Тухачевский. О новом Полевом уставе РККА. «Большевик», 1937, № 9, стр. 49.

дороге со скоростью до 30 *км/ч*, а по асфальту — до 50 *км/ч*. В комплект орудия был включен подрессоренный передок, который являлся передним ходом лафета. В нем размещалось 50 выстрелов.

По своим боевым качествам 45-*мм* противотанковая пушка обр. 1937 г. превосходила 37-*мм* пушку «Рейнметалл» (Германия), 40-*мм* пушку (Англия) и другие иностранные противотанковые орудия.

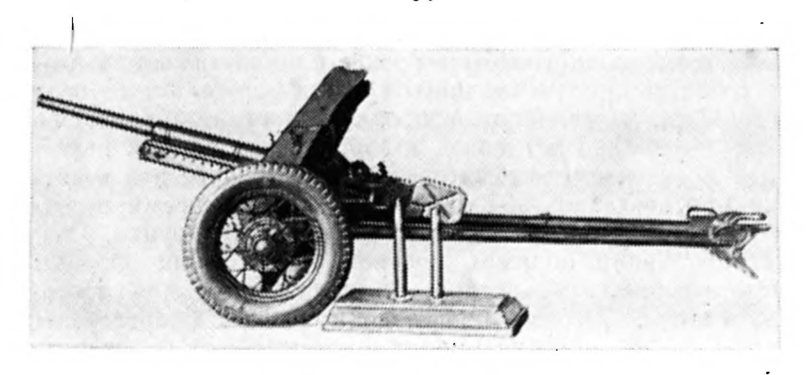


Рис. 6. 45-*мм* противотанковая пушка обр. 1937 г.

В связи с возможным появлением танков с повышенной броневой защитой Главный Военный Совет своим постановлением от 25 апреля 1940 г. обязал ГАУ разработать более мощную противотанковую пушку 50—60-*мм* калибра, которая обеспечивала бы пробивание 50-*мм* брони на дистанции 1000 *м*.

Такая задача в основном была решена менее чем за год: уже в феврале 1941 г. были изготовлены опытные образцы 57-*мм* противотанковой пушки (вес снаряда 3,14 *кг*, начальная скорость 990 *м/сек*). По своим баллистическим и техническим параметрам она не имела себе равных. В процессе первых испытаний выявились конструктивные недостатки выстрелов, затвора, механизмов наведения. Требовалось время на доработку системы и ее всесторонние испытания на полигоне и в войсках. Начавшаяся война временно приостановила доводку 57-*мм* противотанковой пушки. Но через два года она стала одной из лучших противотанковых пушек второй мировой войны.

В развитии артиллерийского вооружения для советских танков различают три периода.

Первый период (1920—1932 гг.) — разработка вооружения для легких танков со слабой броней путем приспособления существовавших в то время пулеметов и пушек (танки МС-1, Т-26, БТ-2 и др.).

Второй период (1933—1937 гг.) — разработка вооружения для средних и тяжелых танков с несколькими малокалиберными и короткоствольными среднекалиберными пушками и пулеметами при многоярусном расположении вооружения на танке (танки Т-35, Т-28).

Третий период (1938—1941 гг.) — разработка длинноствольных 76-*мм* пушек для вооружения однобашенных средних и тяжелых танков (Т-34, КВ).

Анализ развития танкового вооружения показывает, что на первых порах в танки устанавливались пулеметы или пушки самого малого калибра. С конца 20-х годов танки стали вооружаться противотанковыми пушками, калибры которых и эффективная дальность стрельбы по бронированным целям постоянно увеличивались. При этом следует отметить, что условия размещения и обслуживания танковых пушек существенно отличаются от условий эксплуатации полевых противотанковых орудий. Поэтому возник и получил широкое развитие самостоятельный вид артиллерийского вооружения — танковая артиллерия.

Рассмотрим некоторые особенности отечественного артиллерийского вооружения танков.

Первые советские танки МС-1 вооружались 37-*мм* танковой пушкой обр. 1927 г. Она не имела бронебойного снаряда и могла вести огонь только осколочным снарядом. Наведение орудия производилось свободно с помощью плечевого упора.

45-*мм* танковая пушка обр. 1930 г. для танка Т-24 по своей конструкции была похожа на 37-*мм* пушку обр. 1927 г., но в ее боекомплект уже был включен бронебойный снаряд.

45-*мм* танковая пушка обр. 1932 г. для танков Т-26 и БТ-5 также имела бронебойный снаряд. Секторный подъемный механизм обеспечил лучшие условия для наведения пушки по сравнению со свободным наведением при помощи плечевого упора.

Дальнейшее усовершенствование этого орудия (введение электрозапального спуска и прицела со стабилизированной линией прицеливания) привело к созданию 45-*мм* танковой пушки обр. 1934 г. (для танков Т-26 и БТ).

45-*мм* танковая пушка обр. 1938 г. (танки БТ-7, Т-35, Т-50, Т-70 и Т-80) была последней модернизацией танковых орудий данного калибра. В ее боекомплекте находились бронебойный, подкалиберный и осколочный снаряды. Бронебойный снаряд на дальности 500 *м* пробивал броню толщиной до 60 *мм*, а подкалиберный снаряд на той же дальности обладал бронепробивной способностью до 80 *мм*.

В 1933 г. для нового среднего танка Т-28 были созданы 76-*мм* танковые пушки.

Крупным событием в области танкового вооружения предвоенных лет было принятие на вооружение в 1940 г. новой длинноствольной 76-*мм* танковой пушки Ф-34. В мировой практике танкостроения это был первый случай, когда в танк устанавливалась длинноствольная пушка такого большого калибра. В американской и английской армиях длинноствольные пушки в танках появились только к концу второй мировой войны (танки «Шерман» в США и «Комета» в Англии).

В боекомплект 76-*мм* танковой пушки входили бронебойный, подкалиберный и осколочно-фугасный снаряды.

76-*мм* пушками оснащались советские танки Т-34 и КВ, серийное производство которых наша промышленность широко развернула в начале Великой Отечественной войны.

Основные тактико-технические характеристики советских танковых пушек предвоенных лет приведены в табл. 4.

Советская противотанковая артиллерия организационно входила в состав общевойсковых частей и соединений. Часть ее была сведена в отдельные противотанковые артиллерийские бригады Резерва Главнокомандования (РГК) для качественного и количественного усиления артиллерии противотанковой обороны общевойсковых соединений. В апреле 1941 г. у нас началось формирование 10 противотанковых артиллерийских бригад. В каж-

Таблица 4

Основные тактико-технические характеристики советских танковых пушек предвоенных лет

Наименование орудия	Вес бронебойного снаряда, *кг*	Начальная скорость снаряда, *м/сек*	Дальность прямого выстрела, *м*	Скорострельность, выстр./мин
37-*мм* танковая пушка обр. 1927 г.	0,5*	440*	500	10
45-*мм* танковая пушка обр. 1930 г.	1,41	760	860	6—8
45-*мм* танковая пушка обр. 1932 г.	1,43	760	860	6—8
45-*мм* танковая пушка обр. 1934 г.	1,43	760	860	6—8
45-*мм* танковая пушка обр. 1938 г.	1,43** / 0,85	760** / 1070	860	12
76-*мм* танковая пушка (1933 г.)	6,5	555	560	3—4
76-*мм* танковая пушка (1933 г.)	6,5	555	560	3—4
76-*мм* танковая пушка (1940 г.)	6,5** / 3,05	750** / 950	760	7

* Для осколочного снаряда.

** Числитель — для бронебойного снаряда, знаменатель — для подкалиберного снаряда.

дой из них было 136 орудий, в том числе 76-*мм* — 48, 85-*мм* — 48, 107-*мм* — 24 и 37-*мм* — 16.

Личный состав артиллерии нашей армии настойчиво обучался методам и приемам борьбы с танками стрельбой прямой наводкой. Об этом имелись четкие указания в «Правилах стрельбы» 1924 и 1931 гг., а в «Правила стрельбы» 1934 и 1939 гг. был введен специальный раздел «Стрельба по танкам прямой наводкой».

Советская военно-теоретическая мысль в предвоенные годы отводила противотанковой обороне важнейшее место. Уставы конца 30-х годов (Боевой устав пехоты РККА, проект Полевого устава и др.) указывали, что оборона должна быть глубоко эшелонированной и

прежде всего противотанковой. Артиллерия рассматривалась как главное огневое средство борьбы с танками. Основу противотанковой обороны должен был составлять артиллерийский огонь в сочетании с инженерным оборудованием местности и естественными препятствиями.

В Боевом уставе артиллерии 1937 г. (БУА-II-37) четко и ясно указывалось, что стрельба противотанковых орудий прямой наводкой является наиболее действенным средством борьбы с танками. Устав требовал, чтобы наряду со специальной противотанковой артиллерией к отражению танковых атак противника привлекалась вся артиллерия обороны.

Поражать наступающие танки противника следовало огнем всей артиллерии как перед передним краем, так и в глубине обороны. Эту задачу решали методом дальних огневых нападений по подходящим колоннам и сосредоточений огня по местам скопления танков, путем постановки в полосе начавшейся танковой атаки подвижного заградительного огня, переходящего перед передним краем обороны в неподвижный заградительный огонь. Как только танки войдут в зону огня на дальность прямого выстрела, в борьбу с ними вступают орудия, ведущие стрельбу прямой наводкой. Уничтожение прорвавшихся танков возлагалось на «истребителей танков» — небольшие группы солдат со связками гранат и бутылками с горючей смесью.

Как видно, предвоенные взгляды командования Красной Армии на боевое применение артиллерии и на способы ее борьбы с танками соответствовали характеру надвигавшейся войны. Главной огневой силой, способной противостоять вражеским танкам, у нас справедливо была признана артиллерия.

3. Советское противотанковое вооружение в годы Великой Отечественной войны

22 июня 1941 г. гитлеровская Германия внезапно и вероломно напала на Советский Союз. Началась Великая Отечественная война. Под напором превосходящих сил немецко-фашистской армии и войск сателлитов гитлеровской Германии наши войска вынуждены были на широком фронте вести тяжелые оборонительные бои.

Вооруженная борьба протекала в крайне невыгодных для нас условиях. Немецко-фашистское командование, уповая на «молниеносную» войну и рассчитывая победоносно закончить ее в кратчайшие сроки, сделало основную ставку на свои высокоподвижные танковые и моторизованные войска, поддерживаемые крупными силами авиации.

Ожесточенную борьбу с гитлеровскими танками вели все рода войск: пехота, танки, авиация и саперы. Однако основная тяжесть этой борьбы легла на плечи артиллеристов, на специальные артиллерийские противотанковые подразделения, части и соединения.

Уже в первых боях родились герои-артиллеристы, грозные истребители фашистских танков, чьи подвиги вдохновляли других воинов на ратные дела во славу нашей Родины. Они сражались до последнего снаряда и нередко погибали под гусеницами танков, но не оставляли боевых рубежей.

22 июня 1941 г. в 16.00 9-я противотанковая артиллерийская бригада заняла боевые позиции на подступах к г. Шауляй в Литве. 636-й полк этой бригады оседлал шоссе Таураге — Шауляй и расположился вдоль р. Дубисса. 670-й полк занял огневые позиции севернее дороги, между озерами. Организации противотанковой обороны благоприятствовала пересеченная местность, изобиловавшая озерами. Артиллеристы, располагаясь на перешейках между озерами, надежно прикрывали танкоопасные направления. Бригада занимала общий фронт обороны в 46 *км*, глубина участка обороны составляла 15 *км*.

Подпустив вражеские танки на близкое расстояние, батареи 636-го противотанкового полка внезапно открыли прицельный огонь и сразу подбили более десяти танков. В ходе боя дивизион оказался в окружении, но не оставил своих позиций. В течение полутора суток артиллеристы мужественно сражались и подбили до 70 танков врага. В ночь на 24 июня 1941 г. дивизион с боями вышел из окружения, потеряв всего несколько орудий.

Умело и храбро сражались с врагом и другие противотанковые артиллерийские бригады. Так, за первый месяц боев с 22 июня по 20 июля 1941 г. 1-я бригада уничтожила до 250 танков, 3-я и 5-я бригады — до 150 танков каждая.

О том, как в первые дни войны воевали артиллеристы 20-й танковой дивизии, вооруженные новыми 85-*мм* пушками, вспоминает Маршал Советского Союза К. К. Рокоссовский:

«Орудия поставили в кюветах, на возвышенностях у шоссе, а часть — непосредственно на полотне для прямой наводки.

Настал момент встречи. Немцы накатывались большой ромбовидной группой. Впереди мотоциклисты, за ними бронемашины и танки.

Мы видели с НП, как шла на 20-ю танковую внушительная сила врага. И увидели, что с ней стало. Артиллеристы подпустили немцев близко и открыли огонь. На шоссе осталась чудовищная каша — мотоциклы, обломки бронемашин, тела убитых. Инерция движения наступавших войск давала нашим орудиям все новые цели.

Враг понес тут большой урон и был отброшен»[1].

В битве под Москвой для борьбы с вражескими танками использовались все средства. Штурмовая и бомбардировочная авиация непрерывно наносила удары по танковым колоннам противника на походе и в местах их сосредоточения, по боевым порядкам танковых и моторизованных дивизий. Стрелковые подразделения широко применяли противотанковые ружья, ручные гранаты и бутылки с горючей жидкостью. Но костяком противотанковой обороны продолжала оставаться артиллерия.

Тысячи фашистских танков были уничтожены нашими орудиями прямой наводкой во время атак, массированным огнем артиллерии с закрытых огневых позиций в местах их сосредоточения, на марше и на исходных рубежах перед атакой. Так было под Киевом и Одессой, под Москвой и Ленинградом, у стен Севастополя и Сталинграда, в битве под Курском и в Берлинской операции.

Исключительно важное значение для повышения роли противотанковой артиллерии Советской Армии и роста боевого мастерства ее личного состава имел приказ Народного Комиссара Обороны от 1 июля 1942 г.

---

[1] К. К. Рокоссовский. Солдатский долг. М., Воениздат, 1968, стр. 18—19.

о переименовании противотанковой артиллерии в истребительно-противотанковую. В этом приказе предусматривался целый ряд мероприятий по закреплению за противотанковой артиллерией солдат и офицеров, имевших боевой опыт борьбы с танками. Весь офицерский состав противотанковых частей и подразделений (от командира взвода до командира дивизиона включительно) был взят на особый учет и в дальнейшем назначался на должности только в истребительно-противотанковую артиллерию. Раненые сержанты и рядовые из противотанковых частей после излечения в госпитале должны были возвращаться только в свои части.

Приказом устанавливались привилегии для личного состава противотанковой артиллерии: ношение специального нарукавного знака (ромб из черного сукна с красной окантовкой и вышитым золочеными нитками изображением двух перекрещивающихся стволов орудий), введение воинских званий для наводчиков и их заместителей (наводчик — сержант, заместитель — младший сержант), повышение в полтора раза окладов денежного содержания. За каждый подбитый танк расчет орудия получал премию, количество подбитых орудием танков отмечалось особым знаком на щите орудия. Опыт показал, что все эти мероприятия обеспечили стабильность кадров в противотанковой артиллерии, повышение их квалификации, а главное, высокую боевую деятельность противотанковых частей и подразделений.

Развитие советской противотанковой артиллерии во время войны было непосредственно связано с особенностями военно-экономического положения страны. До декабря 1941 г. ощущался острый недостаток в артиллерии и боеприпасах, возникший из-за больших потерь и невозможности их быстрого восполнения в связи с перебазированием военной промышленности в восточные районы страны и перестройки ее работы на условия военного времени. Поступление в войска вооружения, даже с учетом передачи в противотанковую артиллерию зенитных орудий, было ограниченным и едва восполняло боевые потери.

В 1942 г. условия развития нашей противотанковой артиллерии решительно изменились в лучшую сторону. Социалистическая промышленность перестроилась на военный лад, производство военной продукции из ме-

сяца в месяц возрастало, значительно увеличилось поступление в войска противотанковой артиллерии и боеприпасов. Это позволило уже к весне 1942 г. изъять из противотанковой артиллерии 37- и 85-*мм* зенитные пушки и возвратить их в зенитные части. 76-*мм* пушка становится основным орудием противотанковой артиллерии.

Во время войны советская противотанковая артиллерия стремительно росла количественно и совершенствовалась качественно. В короткие сроки были разработаны, испытаны и приняты на вооружение новые орудия: 45-*мм* противотанковая пушка обр. 1942 г., 57-*мм* противотанковая пушка обр. 1943 г., 76-*мм* пушка обр. 1942 г. и 100-*мм* полевая пушка обр. 1944 г.

45-*мм* противотанковая пушка обр. 1942 г. существенно отличалась от своей предшественницы (обр. 1937 г.) большей начальной скоростью снаряда (870 *м/сек* вместо 760) и дальностью прямого выстрела (950 *м* вместо 860). Это было достигнуто за счет увеличения веса порохового заряда, поднятия давления пороховых газов в канале ствола орудия и удлинения ствола. В результате модернизации бронепробиваемость при стрельбе бронебойным снарядом на дальности 500 *м* и при угле встречи 90° увеличилась на 63%.

57-*мм* противотанковая пушка обр. 1943 г. (рис. 7), принятая на вооружение Советской Армии постановлением ГКО от 15 июня 1943 г., обладала превосходными баллистическими данными. По своей бронепробиваемости она лишь немногим уступала таким нашим орудиям, как 85-*мм* зенитная пушка обр. 1939 г. и 100-*мм* полевая пушка обр. 1944 г.

57-*мм* пушка привлекла внимание иностранных военных специалистов. Глава британской миссии в СССР обратился к Советскому правительству с просьбой предоставить английскому правительству несколько таких пушек для ознакомления.

76-*мм* пушка обр. 1942 г. (рис. 8) была принята на вооружение постановлением ГКО от 12 февраля 1942 г. взамен 76-*мм* пушки обр. 1939 г. При одинаковой баллистике и бронепробиваемости она была легче своей предшественницы более чем на 300 *кг*, проще ее по устройству и удобнее в эксплуатации.

76-*мм* пушка — это пример удачного конструкторско-технологического решения и оптимального сочетания боевых свойств. В этой конструкции был удален весь неработающий металл; введен дульный тормоз, снизивший вес откатных частей и облегчивший ла-



Рис. 7. 57-*мм* противотанковая пушка обр. 1943 г.

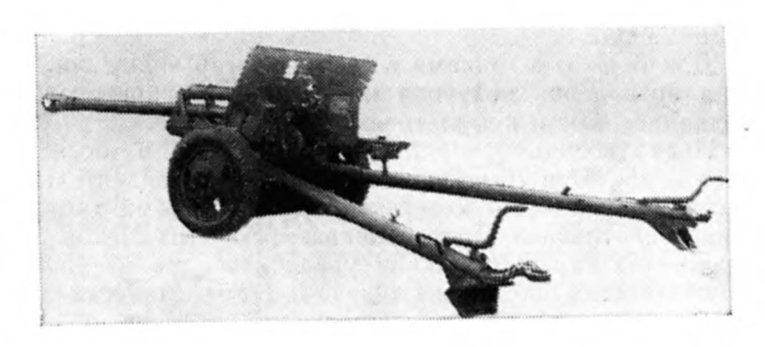


Рис. 8. 76-*мм* пушка обр. 1942 г.

фет; применены легкие трубчатые станины; листовые рессоры заменены более легкими и надежными пружинными.

Но, пожалуй, самым важным достоинством пушки в условиях военного времени была высокая технологичность. Известно, что у наших дивизионных пушек систематически, от образца к образцу, сокраща-

лось число деталей. Например, у 76-*мм* пушки обр. 1936 г. их было 2080, обр. 1939 г.— 1057, а обр. 1942 г.— всего 719. Это позволило резко уменьшить затраты времени на изготовление орудий. Если на производство 76-*мм* пушки обр. 1936 г. затрачивалось 2034 станко-часа, обр. 1939 г.— 1300, то на пушку обр. 1942 г. в 1942 г.— 1029, в 1943 г.— 909, в 1944 г.— всего 475 станко-часов. Благодаря высокой технологичности пушка стала первой в мире артиллерийской системой, поставленной на поточное производство и конвейерную сборку. К концу 1942 г. лишь один завод выпускал в день до 120 пушек, а ведь до войны это была его месячная программа.

Для артиллерийского вооружения исключительно важна унификация. Ярким примером продуманной унификации является использование единого лафета у двух разных орудий — 76-*мм* пушки обр. 1942 г. и 57-*мм* пушки обр. 1943 г. Оба эти орудия по существу отличались одно от другого только стволами.

76-*мм* пушка была самым массовым артиллерийским орудием Великой Отечественной войны. Именно она оказалась 100-тысячным орудием только одного 92-го завода.

Для борьбы с танками в самый разгар войны советская артиллерия получила новые типы боеприпасов — подкалиберные и кумулятивные снаряды.

Подкалиберные снаряды были введены в боекомплекты 45-, 57 и 76-*мм* пушек и тем самым значительно расширили их возможности в борьбе со всеми типами танков противника. Бронепробиваемость этих орудий на дальностях стрельбы 300 *м* увеличилась на 27—50%, на дальностях 500 *м* — на 14—45% (табл. 5). Подкалиберный снаряд позволил получить в 57-*мм* пушке наивысшую начальную скорость для всего периода второй мировой войны — 1270 *м/сек.*

Кумулятивные снаряды поступили на вооружение артиллерийских орудий с относительно небольшими начальными скоростями: 76-*мм* полковых пушек обр. 1927 г. и 1943 г. и 122-*мм* гаубицы обр. 1938 г. Бронепробиваемость этих снарядов была примерно равна их калибру. Наличие кумулятивных снарядов в боекомплектах полковых пушек и дивизионных гаубиц значительно повысило эффективность их противотанкового

Таблица 5

Сравнительная бронепробиваемость бронебойных и подкалиберных снарядов при угле встречи 90°

Дальность, *м*	300			500			1000		
Вид снаряда / Наименование орудия	Бронебойный	Подкалиберный	% увеличения бронепробиваемости	Бронебойный	Подкалиберный	% увеличения бронепробиваемости	Бронебойный	Подкалиберный	% увеличения бронепробиваемости
45-*мм* противотанковая пушка обр. 1942 г.	75 *мм*	95 *мм*	27	70 *мм*	80 *мм*	14	55 *мм*	50 *мм*	—
57-*мм* противотанковая пушка обр. 1943 г.	110 *мм*	165 *мм*	50	100 *мм*	145 *мм*	45	90 *мм*	105 *мм*	17
76-*мм* пушка обр. 1942 г.	75 *мм*	105 *мм*	40	70 *мм*	90 *мм*	29	60 *мм*	60 *мм*	—

огня, а следовательно, позволило шире привлекать к борьбе с танками гаубичные батареи. Это усиливало противотанковую оборону стрелковой дивизии.

Ответной реакцией на появление на советско-германском фронте новых танков противника «Тигр», «Пантера» и самоходного орудия «Фердинанд» с повышенной броневой защитой была разработка 100-*мм* полевой пушки обр. 1944 г. (рис. 9). Это мощное противотанко-



Рис. 9. 100-*мм* полевая пушка обр. 1944 г.

вое орудие, принятое на вооружение постановлением ГКО от 7 мая 1944 г., обладало хорошими баллистическими характеристиками и отличной бронепробивной способностью (168 *мм* на дальности 300 *м* и 150 *мм* на дальности 1000 *м*). Такие тактико-технические данные пушки обеспечивали надежное поражение любого танка противника.

У 100-*мм* пушки была оригинальная и удачная конструкция: ствол-моноблок с дульным тормозом, вертикальный клиновой затвор с полуавтоматикой копирного типа, лафет с раздвижными станинами. Здесь впервые было применено торсионное подрессоривание.

Основные тактико-технические характеристики орудий, состоявших на вооружении истребительно-противотанковой артиллерии Советской Армии в годы Великой Отечественной войны, приведены в табл. 6.

В период войны были созданы 85-*мм* танковые пушки и мощная 122-*мм* танковая пушка. Таким образом,

Таблица 6

Основные тактико-технические характеристики орудий, состоявших на вооружении истребительно-противотанковой артиллерии Советской Армии в годы Великой Отечественной войны

Наименование орудия	Вес бронебойного снаряда, *кг*	Начальная скорость снаряда, *м/сек*	Дальность прямого выстрела, *м*	Наибольшая дальность стрельбы, *м*	Угол горизонтального обстрела, *град*	Скорострельность, $\frac{выстр.}{мин}$	Бронепробиваемость по нормали, *мм*	Вес орудия в боевом положении, *кг*	Скорость передвижения, *км/ч*
45-*мм* противотанковая пушка обр. 1932 г.	1,43	760	860	4400	60	15	$\frac{43^*}{23}$	425	25
45-*мм* противотанковая пушка обр. 1937 г.	1,43	760	860	4400	60	25	$\frac{43^*}{23}$	560	50
45-*мм* противотанковая пушка обр. 1942 г.	1,43	870	950	4550	60	25	$\frac{70^*}{35}$	625	50
57-*мм* противотанковая пушка обр. 1943 г.	3,19	990	1120	8400	54	25	$\frac{100^*}{65}$	1250	50
100-*мм* полевая пушка обр. 1944 г.	15,88	895	1080	20650	58	7	$\frac{160^*}{125}$	3650	50

Продолжение

Наименование орудия	Вес бронебойного снаряда, *кг*	Начальная скорость снаряда, *м/сек*	Дальность прямого выстрела, *м*	Наибольшая дальность стрельбы, *м*	Угол горизонтального обстрела, *град*	Скорострельность, выстр./мин	Бронепробиваемость по нормали, *мм*	Вес орудия в боевом положении, *кг*	Скорость передвижения, *км/ч*
76-*мм* дивизионная пушка обр. 1936 г.	6,23	690	800	13630	60	25	70	1620	30
76-*мм* дивизионная пушка обр. 1939 г.	6,23	662	820	13290	60	25	70	1480	35
76-*мм* дивизионная пушка обр. 1942 г.	6,23	662	820	12940	54	25	70	1150	50
107-*мм* пушка обр. 1940 г.	18,8	740	950	18130	60	6	130	4000	35
37-*мм* автоматическая зенитная пушка обр. 1939 г.	0,72	908	950	8500	360	180	50	2100	60
85-*мм* зенитная пушка обр. 1939 г.	9,2	813	950	15500	360	20	110	4900	50

* Числитель — на дальности 500 *м*, знаменатель — на дальности 2000 *м*.

калибр главного вооружения советских средних танков возрос до 85 *мм*, а тяжелых танков — до 122 *мм*.

85-*мм* танковые пушки обладали одинаковыми баллистическими характеристиками: вес бронебойного снаряда 9,2 *кг* (начальная скорость 790 *м/сек*), вес подкалиберного снаряда 4,99 *кг* (начальная скорость 1030 *м/сек*), имелся также осколочный снаряд весом 9,6 *кг* с начальной скоростью 785 *м/сек*. Бронебойные снаряды этих пушек успешно пробивали 100-*мм* броню с дистанции 500 *м*. Это позволяло нашим танкам, вооруженным 85-*мм* пушками, весьма эффективно вести борьбу с немецкими тяжелыми танками Т-V, Т-VI и др.

85-*мм* пушка устанавливалась на тяжелом танке ИС-1 и среднем танке Т-34 с расширенным погоном.

85-*мм* пушка после доработки поступила на оснащение танков Т-34-85 с погоном нормального размера, а затем танка Т-44.

122-*мм* танковая пушка была разработана в 1943 г. для тяжелых танков ИС-2 и ИС-3. Она имела бронебойный снаряд весом 25 *кг* с начальной скоростью 785 *м/сек*, который обеспечивал надежное пробивание 140-*мм* брони на дистанции 500 *м*.

Требования фронтов по созданию все более эффективных средств борьбы с танками реализовались как по линии увеличения могущества противотанковых и танковых пушек, так и по линии внедрения в войска нового вида вооружения — самоходной артиллерии.

Характерная особенность советской самоходной артиллерии — использование шасси новейших танков и применение наиболее мощных артиллерийских орудий. Например, наши самоходные орудия создавались на базе среднего танка Т-34 (СУ-85 с 85-*мм* пушкой, СУ-100 с 100-*мм* пушкой, СУ-122 с 122-*мм* гаубицей) и тяжелых танков КВ (СУ-152 с 152-*мм* гаубицей-пушкой) и ИС (ИСУ-122 с 122-*мм* пушкой А-19, ИСУ-122С с 122-*мм* пушкой и ИСУ-152 с 152-*мм* гаубицей-пушкой).

Калибр отечественного самоходного орудия, как правило, был на ступень выше, чем у танка, на шасси которого размещалось данное орудие. Так, если у танка Т-34 была сначала 76-*мм* пушка, то самоходная установка на том же шасси имела 85-*мм* пушку; если в 1944 г. танк Т-34 вооружается 85-*мм* пушкой, то в том

же году на его шасси создается 100-*мм* самоходная установка СУ-100. Тяжелый танк ИС последовательно вооружается 85- и 122-*мм* пушками, а самоходные установки на его базе соответственно получают 122- и 152-*мм* орудия.

Необходимо подчеркнуть, что для борьбы с танками и самоходными орудиями противника наряду с противотанковой артиллерией привлекалась артиллерия всех калибров, начиная от легких орудий войскового звена и кончая 122-*мм* пушками и 152-*мм* гаубицами-пушками. При отражении танковых атак нередко наблюдались случаи, когда от ударов 152-*мм* снарядов с танков «Пантера» и «Тигр» срывались башни и отбрасывались в сторону.

Советские артиллеристы поражали вражеские танки не только при стрельбе прямой наводкой. Наша войсковая ствольная артиллерия всех калибров, а также реактивная артиллерия залпового огня (знаменитые «катюши») весьма эффективно наносили сосредоточенные удары по танковым колоннам и скоплениям танков при ведении огня с закрытых огневых позиций.

Немецкая противотанковая артиллерия во время войны была представлена 37-, 50- и 75-*мм* пушками.

В 1943 г. на советско-германском фронте немцы впервые применяют новую 88-*мм* противотанковую пушку с начальной скоростью снаряда 1000 *м/сек* (этой пушкой были также вооружены танк «Тигр» и самоходное орудие «Фердинанд»). Довольно большая бронепробиваемость этой системы была достигнута дорогой ценой: у 88-*мм* буксируемой пушки получился значительный вес — 4400 *кг*, лишивший ее необходимой в бою маневренности.

Мощная броня советских танков вынуждала немцев лихорадочно вести поиски все новых и новых артиллерийских противотанковых средств. Здесь уместно указать по крайней мере на три направления поисков и исследований:

— дальнейшее повышение калибров противотанковых орудий (разрабатывались опытные образцы 105- и 128-*мм* пушек; эти тяжелые, крупногабаритные и малоподвижные орудия не успели найти боевого применения в связи с разгромом гитлеровской Германии);

— широкое применение подкалиберных и кумулятивных снарядов;

— применение орудий с коническим каналом ствола (во время войны в качестве противотанковых орудий с коническим каналом ствола немцы использовали небольшое количество 28/20-, 42/28- и 75/55-*мм* пушек).

В первый период войны существенную роль в повышении устойчивости пехоты в борьбе с танками противника сыграли противотанковые средства наших стрелковых подразделений: 14,5-*мм* противотанковые ружья конструкции Симонова (ПТРС) и Дегтярева (ПТРД), ручные противотанковые гранаты фугасного действия РПГ-38, РПГ-40, РПГ-41, бутылки с горючей жидкостью, ранцевые огнеметы.

В середине войны повысилась броневая защита танков противника. Это привело к снижению эффективности и удельного веса противотанковых ружей и ручных противотанковых гранат фугасного действия. Тем самым артиллерия вообще и противотанковая артиллерия в частности получила дополнительную нагрузку, что еще более упрочило ее роль главной огневой силы в борьбе с танками.

Развитие противотанковых средств пехоты пошло в те годы по пути использования кумулятивного эффекта взрыва ВВ в ручных гранатах. Принятие на вооружение Советской Армии в 1943 г. новой ручной противотанковой гранаты кумулятивного действия РПГ-43, которая превосходила гранату РПГ-40 по бронепробиваемости более чем в три раза, несомненно, явилось качественным скачком в развитии этого вида вооружения.

Значительный вклад в общее дело борьбы с вражескими танками внесла бомбардировочная и особенно штурмовая авиация. Она наносила мощные удары по танковым колоннам на марше и по районам сосредоточения танков еще задолго до их подхода к передовым позициям, а также непосредственно на поле боя. Знаменитый советский штурмовик ИЛ-2 и пришедший ему на смену штурмовик ИЛ-10, оснащенные высокоэффективным бомбовым, пушечным и реактивным вооружением, были грозой для гитлеровской армии. Недаром их называли «летающими танками».

Советские штурмовики поражали цели бомбами и с горизонтального полета и с пикирования. Под крылом и

в бомбоотсеке размещалось 400—600 *кг* бомб. Для уничтожения боевой техники и живой силы противника предназначались 82- и 132-*мм* реактивные снаряды, эффективное стрелково-пушечное вооружение. С августа 1941 г. на штурмовике ИЛ-2 стали устанавливать 23-*мм* авиационные пушки, а на подвижной турели — 12,7-*мм* пулемет. Позже наши конструкторы вооружили ИЛ-2 двумя 37-*мм* авиационными пушками, способными уверенно поражать немецкие танки всех типов.

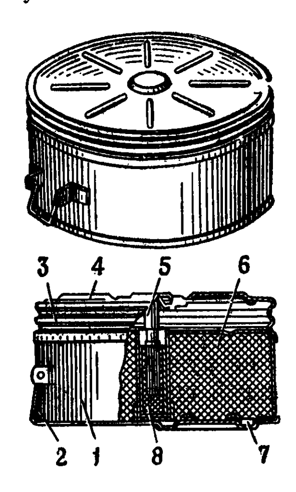


Рис. 10. Противотанковая мина ТМ-41:

1 — металлический корпус; *2* — ручка; *3* — крышка; *4* — нажимной диск; *5* — взрыватель; *6* — заряд ВВ; *7* — горловина; *8* — промежуточный детонатор

Боевая эффективность наших штурмовиков еще более возросла с принятием на вооружение специальных противотанковых авиационных бомб (бомба ПТАБ-25-15 пробивала броню толщиной до 55 *мм*, а ПТАБ-10-25 — до 160 *мм*).

Хорошим дополнением к активным противотанковым средствам во время войны были пассивные средства — минно-взрывные заграждения, которые искусно и умело использовались нашими инженерными войсками для уничтожения вражеских танков.

Широкое распространение получила противотанковая мина ТМ-41 (рис. 10), принятая на вооружение в 1941 г. Она имела мощный заряд ВВ, обладала высокой механической прочностью, герметичностью и была проста по устройству. Взрыватель с запалом вставлялся через верхнее окно в крышке, плотно закрываемое пробкой. Безотказность взрыва обеспечивал промежуточный детонатор, размещенный в центральной части корпуса. Исключительная простота конструкции позволила наладить в условиях военного времени массовое производство таких мин. Применялись также другие противотанковые мины, например в деревянных корпусах, обнаружение которых было затруднено.

Высокие боевые качества советского противотанко-

вого вооружения и его силу вынужден был признать и враг. Бывший генерал немецко-фашистской армии Ф. В. Меллентин писал: «Русская пехота имеет хорошее вооружение, особенно много противотанковых средств: иногда думаешь, что каждый пехотинец имеет противотанковое ружье или противотанковую пушку. Русские очень умело располагают эти средства, и, кажется, нет такого места, где бы их не было. Кроме того, русское противотанковое орудие с его настильной траекторией и большой точностью стрельбы удобно для любого вида боя»[1].

В ходе Великой Отечественной войны Советская Армия в боях с врагом выработала поучительные методы организации борьбы с танками в обороне и при наступлении, во встречных боях и при преследовании противника.

Противотанковая оборона непрерывно совершенствовалась с учетом развития вооружения и изменений в тактике наших войск и противника. Но основные принципы противотанковой обороны по существу мало изменились в процессе всей войны. Это — массирование противотанковых сил и средств на танкоопасных направлениях; увеличение глубины противотанковой обороны; совмещение противотанковых опорных пунктов и узлов с боевыми порядками пехоты; повышение активности противотанковой борьбы; постоянное наличие резервов.

Количественные показатели элементов и плотности средств противотанковой обороны стрелковой дивизии по периодам войны показаны в табл. 7.

Значение противотанковой артиллерии в боях по защите социалистического отечества в период Великой Отечественной войны высоко оценено выдающимися советскими полководцами.

Маршал Советского Союза Г. К. Жуков отмечает, что «...противотанковые артиллерийские бригады сыграли исключительную роль в уничтожении танков врага. В некоторых случаях это было единственно надежное средство сдерживания его массовых танковых атак»[2].

---

[1] Ф. В. Меллентин. Танковые сражения 1939—1945 гг. Изд-во иностранной литературы, 1957, стр. 246.

[2] Г. К. Жуков. Воспоминания и размышления. М., Изд-во АПН, 1969, стр. 206.

Таблица 7

Количественные показатели элементов и плотности средств ПТО стрелковой дивизии по периодам войны[1]

Элементы ПТО	I период (22.6.1941 г.— 18.11.1942 г.)	II период (19.11.1942 г.— конец 1943 г.)	III период (янв. 1944 г.— 9.5.1945 г.)
Противотанковый опорный пункт	Несколько противотанковых орудий	4—6 орудий, подразделение ПТР, несколько танков и САУ	3—5 орудий, несколько танков и САУ, взвод ПТР, взвод минометов
Батальонный противотанковый узел	4—12 орудий	6—20 орудий	12—24 орудия
Противотанковый район	8—20 орудий, подразделение ПТР	15—30 орудий, подразделение ПТР	15—30 орудий, подразделение ПТР
Артиллерийско-противотанковый резерв	От роты ПТР до 1—2 батарей противотанковых орудий	От батареи до дивизиона противотанковых орудий, подразделение ПТР	От двух батарей до дивизиона противотанковых орудий (иногда до ИПТАП)
Подвижный отряд заграждения	Еще не был обязательным элементом боевого порядка (в некоторых дивизиях — до 2 саперных и 2 стрелковых отделений)	1—2 саперных взвода с запасом ПТМ	1—2 саперных взвода с запасом ПТМ
Плотность противотанковых средств на 1 *км* фронта:			
общая	2—5	Около 10	15—20
на танкоопасных направлениях	6—8	12—15	25—30
Плотность противотанковых мин на 1 *км* фронта:			
общая	400—600	1500—1600	Около 2000
на танкоопасных направлениях	—	До 2200	До 2700

[1] Л. Козлов. Совершенствование противотанковой обороны стрелковых соединений. «Военно-исторический журнал», 1971, № 3.

Маршал Советского Союза К. К. Рокоссовский подчеркивал, что «...наша артиллерия по своим качествам, по уровню подготовки офицеров и всего личного состава была намного выше артиллерии армий всех капиталистических стран. И она это доказывала на протяжении всей Великой Отечественной войны. Начиная с первых же боев основным средством противодействия вражеским танкам, которые подавляли своей массой и подвижностью, являлась прежде всего артиллерия. Неувядаемой славой покрыла она себя в битве под Москвой» [1].

Главный маршал артиллерии Н. Н. Воронов вспоминал: «Основная тяжесть в борьбе с танками противника падала на истребительно-противотанковую артиллерию, которая... в полной боевой готовности неотступно следовала с нашей пехотой и танками. Этот вид артиллерии с первых дней войны полюбили в войсках не только за меткую стрельбу по танкам противника, но и за удары прямой наводкой по отдельным вражеским орудиям и пулеметам» [2].

Потери вражеских танков в годы войны составили: от артиллерийского огня — 87—92%, от бомб и пулеметно-артиллерийского огня авиации — 4—5% и от мин и фугасов — 4—8%. Метким огнем нашей артиллерии были уничтожены десятки тысяч фашистских танков.

В горниле войны изо дня в день совершенствовалось мастерство артиллеристов, росло влияние артиллерии на ход и исход операций. За артиллерией упрочилась роль главной ударной силы Советской Армии, артиллерия стала подлинным «богом войны». В память о героическом подвиге артиллеристов в Сталинградской битве, положившей начало коренному перелому в ходе Великой Отечественной войны и второй мировой войны в целом, в знак признания больших боевых заслуг артиллерии в защите Родины день 19 ноября стал традиционным праздником — Днем артиллерии.

В тесном взаимодействии с отважными пехотинцами, танкистами, воинами других родов войск славные артиллеристы с честью выполнили свой долг перед Ро-

---

[1] К. К. Рокоссовский. Солдатский долг. М., Воениздат, 1968, стр. 102.

[2] Н. Н. Воронов. На службе военной. М., Воениздат, 1963, стр. 280.

диной. За героизм на полях сражений минувшей войны, огромное боевое трудолюбие и мастерское владение грозным оружием 515 артиллерийских соединений и частей были преобразованы в гвардейские, около 800 награждены орденами Советского Союза. Более 1800 воинам-артиллеристам присвоено высокое звание Героя Советского Союза, 1 млн. 600 тыс. артиллеристов награждены орденами и медалями.

Большой вклад в создание первоклассного советского противотанкового вооружения внесли конструкторские коллективы, которыми руководили Герои Социалистического Труда В. Г. Грабин, Ф. Ф. Петров и др.

Благодаря огромной организаторской работе Коммунистической партии в кратчайшие сроки была произведена невиданная в истории перестройка народного хозяйства на военный лад и перемещение тысяч предприятий с запада на восток страны. В сложнейших условиях военного времени рабочие, инженеры и служащие своим героическим трудом не только восстановили, но и значительно расширили артиллерийское производство. А это позволило не только догнать, но и превзойти гитлеровскую Германию в производстве артиллерийского вооружения и боевой техники.

На рис. 11 наглядно показано, как росла наша мощь в области производства артиллерии, стрелкового оружия и боеприпасов в годы Великой Отечественной войны.

Советская Армия была оснащена противотанковым вооружением отечественного производства. Основной вклад в выполнение этой трудной задачи внесли коллективы предприятий Наркоматов вооружения и боеприпасов, которые возглавляли наркомы Д. Ф. Устинов и Б. Л. Ванников. Ордена Советского Союза украсили знамена многих заводов артиллерийской промышленности. За свой доблестный труд десятки тысяч рабочих, инженеров, ученых, непосредственно связанных с производством вооружения, награждены орденами и медалями, лучшие из них были удостоены звания Героя Социалистического Труда.

Решающими факторами успешного развития советского противотанкового вооружения в предвоенный период и в годы Великой Отечественной войны являлись индустриализация нашей страны, позволившая создать

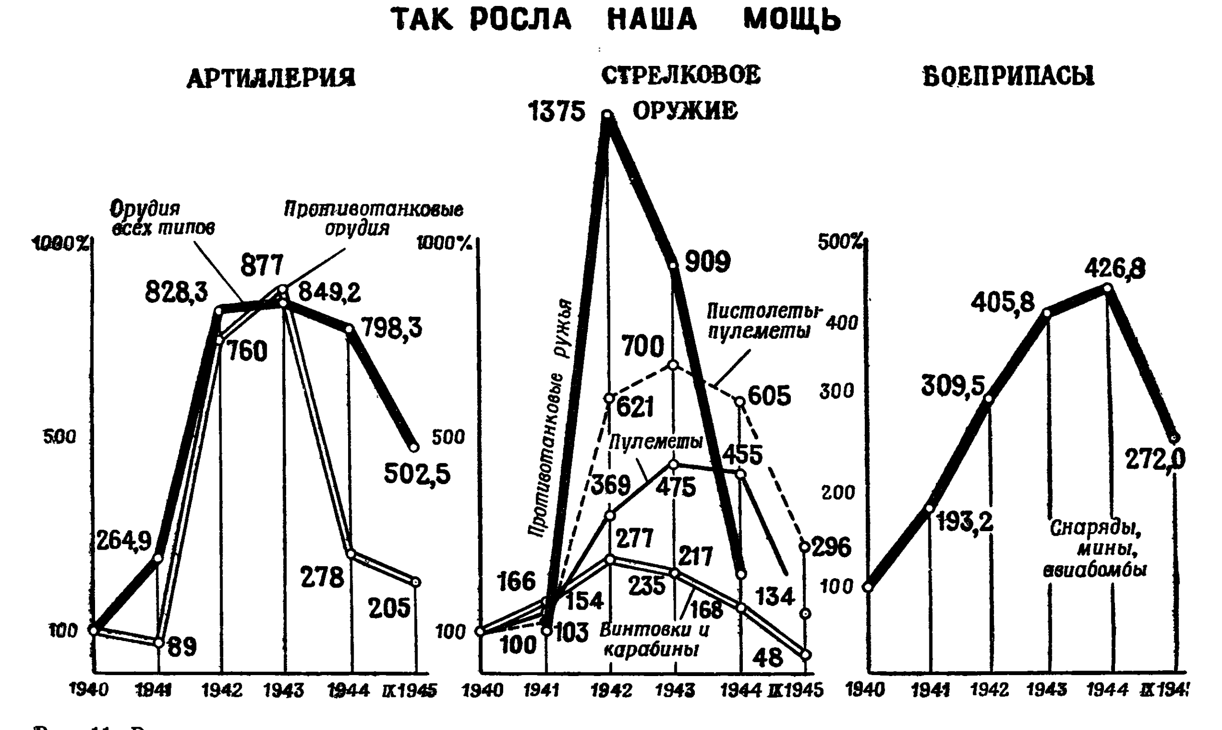


Рис. 11. Рост производства артиллерии, стрелкового оружия и боеприпасов в годы Великой Отечественной войны

мощную оборонную промышленность, и правильная оценка Коммунистической партией и Советским правительством роли и места артиллерии в современной войне.

4. Современное противотанковое вооружение и тенденции его развития

Появление ракетно-ядерного оружия не только не уменьшило, а, наоборот, увеличило роль танков в современных операциях. Обладая мощным вооружением, высокой подвижностью, броневой защитой и наименьшей уязвимостью от ударной волны, светового излучения и проникающей радиации ядерного взрыва, танки могут действовать непосредственно вслед за ядерными ударами, преодолевать зоны радиоактивного заражения и районы сильных разрушений. Боевые качества современных танков позволяют танковым войскам наиболее эффективно использовать результаты ядерных ударов по противнику, наносить мощные и глубокие удары, вести стремительное наступление на большую глубину, с ходу громить во встречных боях и сражениях вражеские группировки и добиваться разгрома противника в короткие сроки. Причем танковые войска способны вести наступление не только днем, но и ночью, с ходу форсировать водные преграды.

Вследствие возросшей роли танков предъявляются повышенные требования и к противотанковой обороне во всех звеньях.

Противотанковую оборону в армиях стран НАТО считают «хребтом всей обороны». Она основывается на создании эшелонированной и маневренной системы противотанкового огня с привлечением всех огневых средств для борьбы с танками (цель № 1) и бронированными гусеничными и колесными машинами (цель № 2).

Противотанковая оборона, по взглядам зарубежных военных специалистов, должна иметь сплошные зоны поражения как перед передним краем, так и в глубине своей обороны, высокие плотности противотанковых средств и развитую систему минно-взрывных заграждений. Основная часть противотанковых огневых средств располагается в составе взводных и ротных опорных пунктов, т. е. в районе обороны батальона. Остальные

огневые средства находятся в глубине обороны и используются для наращивания усилий защиты на главных танкоопасных направлениях. Они развертываются на заблаговременно подготовленных огневых рубежах в постоянной готовности к маневру. Огневые позиции противотанкового вооружения оборудуются в инженерном отношении и тщательно маскируются. Создание искусственных и использование естественных препятствий при организации противотанковой обороны считаются обязательными.

Иностранные военные специалисты полагают, что надежная противотанковая оборона войск может быть организована только путем сочетания различных противотанковых средств с разными дальностями действительного огня. Устойчивость противотанковой обороны значительно возрастает, если применяются такие маневренные и защищенные боевые средства, как танки и БМП, способные выполнять поставленные задачи под сильным огнем противника.

За рубежом считают, что для борьбы с танками необходимы все огневые средства — от противотанкового вооружения одиночного солдата до боевых средств общего поражения. На дистанциях от нескольких десятков до 3000 *м* танки уничтожаются огнем специального противотанкового вооружения, на бóльших дальностях огонь по танкам ведут полевая ствольная артиллерия и реактивные системы залпового огня, боевые вертолеты, вооруженные противотанковыми ракетами, авиация и, наконец, ракетные комплексы тактического и оперативно-тактического назначения.

Таким образом, дальнейшее развитие противотанкового вооружения и способов его боевого применения определяется двумя главными факторами:

— резким возрастанием роли и удельного веса танков в боевых операциях как наступательного, так и оборонительного характера;

— массовым насыщением пехоты БМП и БТР.

Специальное противотанковое вооружение за рубежом в настоящее время представлено противотанковыми управляемыми ракетами, противотанковыми и танковыми пушками, безоткатными орудиями, противотанковыми гранатометами, пехотными противотанковыми средствами ближнего боя (ручными и винтовочными

гранатами), а также инженерными минно-взрывными заграждениями.

С технической точки зрения первое послевоенное десятилетие (1946—1955 гг.) в армиях капиталистических государств характеризовалось внедрением в конструкции образцов противотанкового вооружения реактивных двигателей, кумулятивных боеприпасов и новейших средств радиоэлектроники. По существу это был качественный скачок в развитии противотанкового вооружения. Намного возросли бронепробиваемость, особенно при неблагоприятных углах встречи с броней, точность и дальность стрельбы.

К традиционным противотанковым средствам — противотанковой артиллерии и ручным гранатам, добавились новые — противотанковые управляемые ракеты и противотанковые гранатометы реактивного и динамо-реактивного действия, широкое распространение получили безоткатные орудия. Разумеется, никогда и нигде еще новое оружие разом и одновременно не вытесняло все предшествующие ему виды вооружения, а лишь прибавлялось к ним. Традиционные средства также развивались на основе новейших достижений науки и техники.

Новым пехотным средством ближнего боя, получившим быстрое распространение в самом конце второй мировой войны, стало реактивное неуправляемое противотанковое оружие типа «фаустпатрон» (Германия), «базука» (США), «пиат» (Англия) с кумулятивными гранатами. Ствол при выстреле не имел отдачи и оставался в руках стрелка. Оружие обслуживалось одним человеком. Эффективная дальность стрельбы по танкам составляла 30—100 *м*.

Еще в 1944 г. у нас был разработан ручной противотанковый гранатомет РПГ-1, который в 1945 г. успешно прошел весь цикл оценочных испытаний. В 1942 г. началось создание станковых противотанковых гранатометов типа СГ-82.

Продолжалось совершенствование советской противотанковой артиллерии. В 1944 г. для замены 76-*мм* пушки обр. 1942 г. коллектив конструкторского бюро под руководством Героя Социалистического Труда Ф. Ф. Петрова разработал 85-*мм* дивизионную пушку (рис. 12), которая по своим баллистическим, весовым и

эксплуатационным данным превосходила все образцы артиллерийского вооружения подобного класса в иностранных армиях. После всесторонних испытаний 85-*мм* дивизионная пушка была принята на вооружение Советской Армии.

Исходя из опыта Великой Отечественной войны и тенденций развития бронетанковой техники в армиях капиталистических государств в послевоенные годы у нас создавалось артиллерийское вооружение с повышенной огневой мощью и высокой точностью стрельбы, что намного увеличивало огневые и маневренные возможности



Рис. 12. Расчет 85-*мм* дивизионной пушки поддерживает огнем атаку пехоты и танков

общевойсковых соединений по сравнению с минувшей войной. Все образцы полевой артиллерии получили новые снаряды.

В войска поступили 85-*мм* противотанковая пушка, 122-*мм* пушка, 130-*мм* пушка и ряд других орудий. Маневренность на поле боя повысилась за счет придания буксируемым орудиям возможности самодвижения (например, 85-*мм* самодвижущаяся пушка), принимались на вооружение образцы самоходной артиллерии, вполне отвечающие требованиям, предъявлявшимся к орудиям сопровождения пехоты.

Советская противотанковая артиллерия пополнилась новыми 82- и 107-*мм* безоткатными орудиями с кумулятивной и осколочно-фугасной минами. Общий вид 107-*мм* безоткатного орудия показан на рис. 13.

В послевоенные годы наше артиллерийское вооружение было почти полностью обновлено. По своим боевым возможностям (особенно по таким параметрам, как дальность и точность стрельбы, могущество действия снаряда у цели, подвижность) новое вооружение значительно превосходило то, которое использовалось в Великой Отечественной войне.

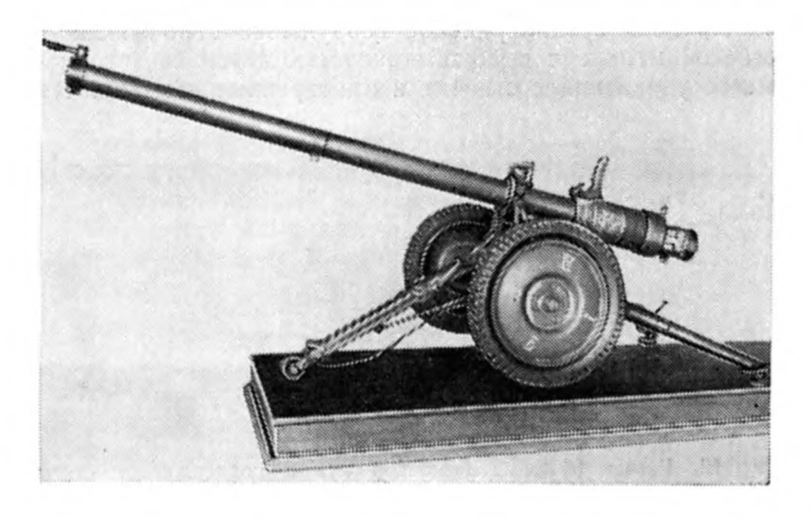


Рис. 13. 107-*мм* безоткатное орудие

Наряду с совершенствованием противотанковой артиллерии разрабатывались противотанковые средства на новой основе (рис. 14). У нас были созданы противотанковые управляемые ракеты, в которых были использованы последние достижения научно-технического прогресса: реактивный двигатель, кумулятивная боевая часть, система управления. Их появление положило начало бурному развитию новых высокоэффективных средств борьбы с бронированными целями. Сейчас на вооружение наших Сухопутных войск приняты комплексы противотанковых управляемых ракет, обеспечивающие поражение одной ракетой любого танка на расстоянии до 2 *км* и более [1].

[1] 50 лет Вооруженных Сил СССР, М., Воениздат, 1968, стр. 507.

Успешное решение советскими учеными и конструкторами крупных научно-технических проблем позволило в короткий срок создать и внедрить в войска новейшие образцы современного вооружения и тем самым неизмеримо повысить боеспособность наших Вооруженных Сил.

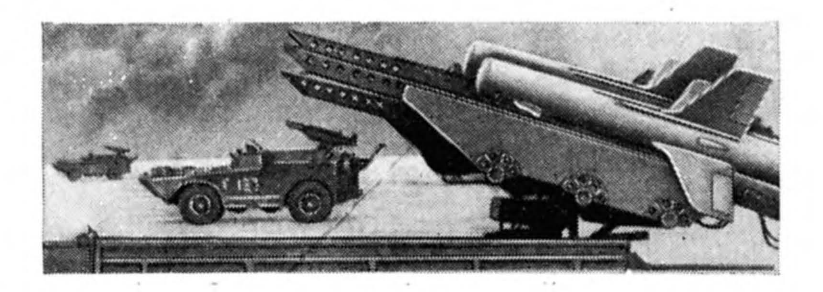


Рис. 14. Советские противотанковые управляемые ракеты

Общими тенденциями дальнейшего развития противотанкового вооружения, по взглядам иностранных военных специалистов, считаются повышение бронепробиваемости, увеличение дальности и точности стрельбы, повышение скорострельности и огневой маневренности, уменьшение веса и габаритов образцов.

Глава II

БОЕВЫЕ СВОЙСТВА ПРОТИВОТАНКОВОГО ВООРУЖЕНИЯ

1. Бронепробиваемость

Бронепробиваемость, или бронепробивная способность боеприпасов, справедливо считается одним из самых главных боевых свойств противотанкового вооружения любого вида.

Броня является средством защиты людей, вооружения и военной техники от воздействия ракет, снарядов, гранат, пуль и поражающих факторов ядерного взрыва.

Поскольку броня призвана противостоять разрушительной силе средств поражения, ей при изготовлении придают такие качества, как:

— высокая ударная стойкость, т. е. сопротивляемость воздействию ракет, снарядов и пуль;

— живучесть, т. е. способность не разрушаться при многократных попаданиях снарядов.

Стойкость и живучесть обеспечиваются соответствующим подбором химического состава броневых сталей, технологией их выплавки и термической обработки, последующим процессом изготовления броневых плит. При этом стремятся получить наилучшее сочетание твердости и пластичности броневых сталей. В сталь вводят в определенных пропорциях легирующие элементы — хром, никель, молибден, ванадий, марганец, кремний.

В зависимости от свойств различают монолитную (из одного листа) и комбинированную (составную) броню.

По назначению современная броня делится на два вида:

— противопульную (для бронетранспортеров, боевых машин пехоты, легких плавающих танков и самоходной артиллерии);

— противоснарядную (для основных боевых танков).

Броня может быть не только стальной. В некоторых образцах вооружения и военной техники используется бронирование из алюминиевых сплавов, пластмасс, керамических и композиционных материалов.

Бронебойные снаряды впервые появились в корабельной и береговой артиллерии, когда корабли стали иметь броневую защиту, а на береговых фортах начали устанавливать броневые артиллерийские башни.

Танки, примененные в первую мировую войну на сухопутных театрах военных действий, вызвали к жизни бронебойные снаряды в полевой артиллерии. Массовое использование танков во второй мировой войне привело к резкому повышению эффективности действия бронебойных боеприпасов всех видов и назначений. Значительно возросшая роль танков и других бронированных машин в современном бою обусловила дальнейшее совершенствование и создание новых типов противотанковых боеприпасов.

Уже более 50 лет развитие танков и противотанковых боеприпасов идет в непрерывной борьбе за повышение, с одной стороны, противоснарядной стойкости танков и за увеличение, с другой стороны, могущества действия боеприпасов по броне. Чтобы удержать превосходство снаряда над броней, артиллерийским конструкторам на каждый шаг в совершенствовании броневой защиты танков приходилось отвечать созданием новых, более мощных огневых средств.

Возрастание бронепробивной способности противотанковых боеприпасов неизбежно сопровождается увеличением толщины элементов броневой защиты танков.

Резкий скачок в росте толщины лобовой брони танков произошел в годы второй мировой войны в связи с переходом от противопульного к противоснарядному

бронированию. Толщина лобовой брони танков в этот период увеличилась с 20—30 *мм* почти до 200 *мм* (например, у английского танка «Черчилль» она составляла 150 *мм*, у германских танков «Тигр» — 110 *мм* и «Королевский тигр» — 180 *мм*). Боевой вес таких танков перевалил за 50 *т*, а «Королевского тигра» приблизился к 70 *т*.

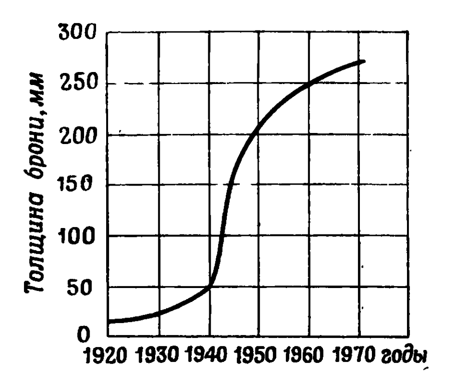


Рис. 15. Рост толщины лобовой брони корпусов танков за период 1920—1970 гг.

На рис. 15 показан рост горизонтальной толщины лобовой брони (с учетом наклона листов) корпусов танков армий капиталистических государств за последние 50 лет.

Для повышения защищенности танков от противотанковых боеприпасов применяются известные приемы и способы: увеличение и дифференцирование толщины броневых элементов, увеличение углов наклона и придание бронеконструкциям обтекаемых форм, изыскание таких сортов брони, которые бы обладали высокой противоснарядной стойкостью и надлежащей живучестью. На некоторых зарубежных танках устанавливаются дополнительные экраны (фальшборты) толщиной примерно 10 *мм*.

Высокая бронепробиваемость современных противотанковых боеприпасов обеспечивается различными способами или их сочетанием: повышением калибра, увеличением начальной скорости бронебойных снарядов, при-

менением подкалиберных и других снарядов, а также противотанковых управляемых ракет с кумулятивными боевыми частями.

Характеризуя рост калибров противотанковой и танковой артиллерии, достаточно напомнить, что в начале второй мировой войны во многих армиях самыми распространенными были 37—50-*мм* орудия, сейчас — это 90-, 105- и 120-*мм* пушки. Калибр, таким образом, увеличился более чем в два раза.

Могущество бронебойного снаряда характеризуется ударным действием по броне и определяется толщиной пробиваемой брони. Ударное действие снаряда зависит от многих причин. Главными из них являются кинетическая энергия снаряда в момент встречи с преградой, форма головной части и прочность корпуса снаряда, угол встречи снаряда с броней, прочность и конструкция брони. Чем больше скорость и вес снаряда, чем ближе угол встречи к 90°, тем большей толщины броню способен пробить снаряд.

Эффективность бронебойного снаряда оценивается поражающим действием за броней и кучностью стрельбы. Поражение за броней проявляется в виде ударного, фугасного, осколочного и зажигательного действия снаряда.

Кинетическая энергия снаряда в момент удара определяется по формуле

$$E_c = \frac{qV_c^2}{2g},$$

где E_c — энергия снаряда в момент удара в броню, *кгм*;
q — вес снаряда, *кг*;
V_c — скорость снаряда в момент удара, *м/сек*;
g — ускорение силы тяжести, *м/сек*^{2}.

Как видно из формулы, могущество ударного боеприпаса тем выше, чем больше вес снаряда q и окончательная скорость V_c. Основными факторами, влияющими на величину окончательной скорости снаряда, являются его начальная скорость и время полета, т. е. время действия сопротивления воздуха.

Иными словами, высокая бронепробиваемость орудия может быть достигнута лишь при большом значении

дульной энергии (кинетической энергии снаряда в момент вылета из канала ствола):

$$E_0 = \frac{qv_0^2}{2g},$$

где E_0 — дульная энергия, *кгм*;
v_0 — начальная скорость снаряда, *м/сек*.

Увеличение веса снаряда ограничивается калибром орудия. Так как в числителе формулы дульной энергии стоит квадрат начальной скорости, то влияние последней сказывается на бронепробиваемости сильнее, чем вес снаряда. Поэтому стремятся поднять начальную скорость снаряда конкретного образца орудия до максимума, находящегося в настоящее время за чертой 1000 *м/сек*. Такие высокие начальные скорости могут быть только у пушек. Следовательно, бронебойные снаряды ударного типа в гаубицах не применяются.

Для пробивания брони необходима скорость, которую обычно определяют по известным эмпирическим формулам:

$$V_c = K_{сн}K_{бр}\frac{d^{0,75}b^{0,75}}{q^{0,5}\cos\alpha}$$ (для обычных бронебойных снарядов);

$$V_c = K_{сн}K_{бр}\frac{d^{0,75}b^{0,75}}{(q_c + mq_n)^{0,5}\cos\alpha}$$ (для бронебойных подкалиберных снарядов),

где $K_{сн}$ и $K_{бр}$ — коэффициенты, характеризующие качество снаряда и брони;
d и q — калибр и вес снаряда;
q_c — вес сердечника;
q_n — вес поддона или оболочки сердечника;
m — коэффициент использования поддона при пробивании брони;
b — толщина броневой плиты;
α — угол от нормали к броне (нормалью принято называть перпендикуляр, восстановленный к лицевой поверхности брони в точке попадания снаряда).

Бронепробиваемость снаряда в решающей степени зависит от угла его встречи с броней (рис. 16). Угол встречи с броней обычно отсчитывают от нормали. Наивыгод-

нейшее бронебойное действие получается при попадании снаряда в броню по нормали.

При встрече снаряда с броней под небольшим углом от нормали (15—20°) действующие силы — сила инерции снаряда и реакция брони — создают такие условия, при которых происходит доворот снаряда к нормали. В этом случае снаряд проходит броню почти в таком же направлении, как если бы он ударился о преграду по нормали.

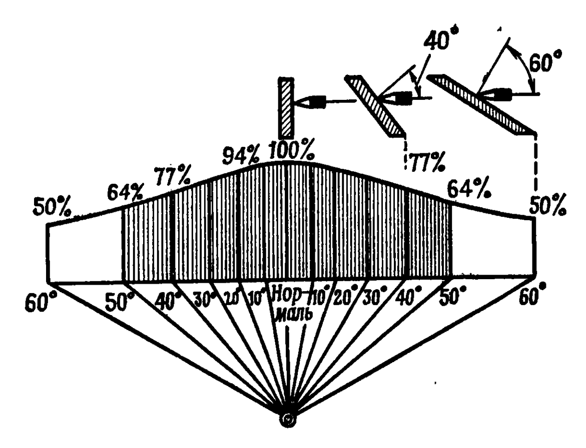


Рис. 16. Зависимость бронепробиваемости снаряда от угла его встречи с броней

Если снаряд попадает в броню под большим углом от нормали (45—50° и более), то он, сдвигая поверхностный слой металла, будет стремиться отвернуться от нормали еще на больший угол, т. е. срикошетирует. При рикошете — это хорошо известно — броневая защита танка не получает сколько-нибудь серьезных повреждений.

Чтобы расширить диапазон углов встречи, при которых не наблюдалось бы рикошета, применяются бронебойные снаряды с притупленной головной частью, так называемые тупоголовые снаряды. Острые кромки такого снаряда обеспечивают более надежное закусывание брони и доворот снаряда к нормали.

Рассмотрим характер разрушений брони при пробивании ее снарядом (рис. 17). Типичными видами поражения брони являются прокол, пробка, пролом и раскол.

Прокол возникает из-за пластической деформации брони, когда снаряд, как игла, прошивает броню. Обычно прокол образуется при толщине брони, значительно превосходящей калибр снаряда. Это бывает, например, при воздействии по броне бронебойных пуль или под-

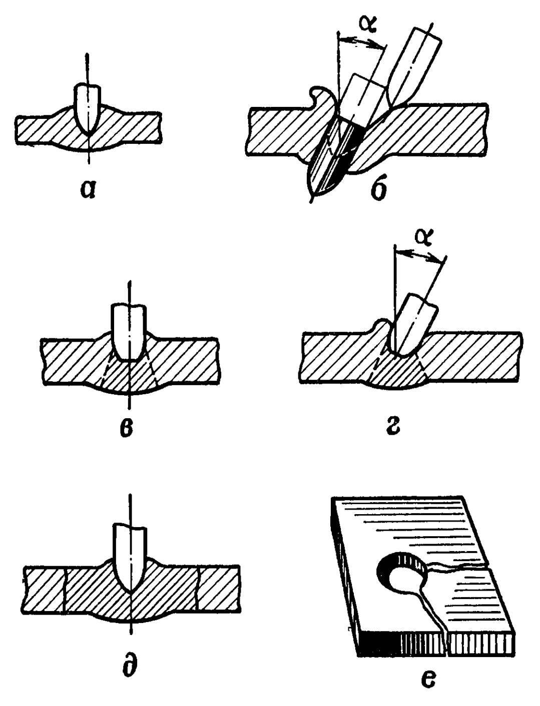


Рис. 17. Типичные виды поражения брони:

а — прокол под углом от нормали $\alpha = 0$; *б* — прокол под углом от нормали $\alpha > 0$; *в* — выбивание пробки под углом $\alpha = 0$; *г* — выбивание пробки под углом $\alpha > 0$; *д* — пролом; *е* — раскол

калиберных снарядов. Отмечаются случаи проколов и при стрельбе остроголовыми бронебойными снарядами по броне, толщина которой близка к калибру, если металл брони обладает высокой пластичностью.

Физическая картина образования прокола такова: при попадании снаряда на лицевой стороне брони вокруг отверстия образуется валик или кольцевой наплыв, а на тыльной стороне — выпучина. Это происходит по-

тому, что в первый момент проникновения снаряда в металл последний течет навстречу снаряду. Образуется валик. По мере проникания снаряда с тыльной стороны развивается выпучина — металл деформируется без нарушения сплошности. В вершине выпучины происходят разрывы — снаряд, раздвигая оставшиеся слои металла, образует сквозной прокол. При этом существенную роль играет форма головной части снаряда. Чем острее снаряд, тем легче он проникает в броню.

Пробка, близкая по диаметру к калибру снаряда,— наиболее распространенный вид поражения танковой брони. Вызвано это тем, что в танках в большинстве случаев применяют литую броню. Образованию пробки предшествует местная деформация брони под снарядом — появление выпучины на внутренней стороне. На наружной и тыльной поверхностях плиты происходят отколы металла.

Если калибр снаряда значительно превосходит толщину брони или броневая плита излишне жестка, образуется пролом с крупными трещинами. Отверстие в броне при проломе намного больше калибра снаряда.

Кумулятивные боеприпасы (гранаты, снаряды, противотанковые управляемые ракеты) обладают более высокой бронепробиваемостью, чем бронебойные калиберные и даже подкалиберные снаряды. Их бронепробивная способность складывается из энергии и формы заряда ВВ, а действие на броню сводится к работе высокоскоростной металлической струи, образующейся из облицовки заряда.

Бронепробивная способность кумулятивных боеприпасов практически не зависит от ударной скорости и дальности до цели, на нее мало влияет угол встречи снаряда с преградой. Эти бесспорные достоинства кумулятивных боеприпасов открыли возможности неограниченного повышения бронепробиваемости всех противотанковых средств. Поэтому неудивительно, что в настоящее время кумулятивные боеприпасы доминируют в противотанковом вооружении всех армий мира.

В зарубежной военной печати фиксируется внимание на таких недостатках кумулятивных боеприпасов, как заметное уменьшение их бронепробивной способности при защите бронированных целей легкими экранами из

стали, алюминия или полимерных материалов, а также относительно низкое заброневое поражающее действие. Последний недостаток объясняют тем, что кумулятивная струя, пробивающая броню на пределе, уже не может причинить значительный ущерб в заброневом пространстве. При этом вспоминают случаи из боевого опыта второй мировой войны, когда в танки попадали немецкие кумулятивные гранаты «панцерфауст», а экипажи обнаруживали пробоины в броне только после выхода из боя.

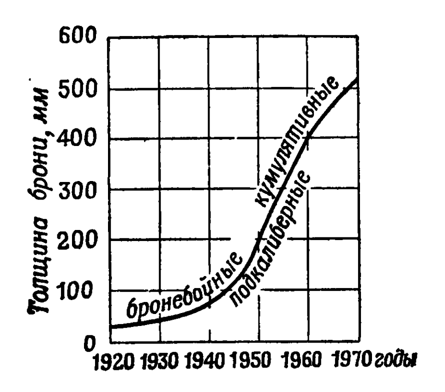
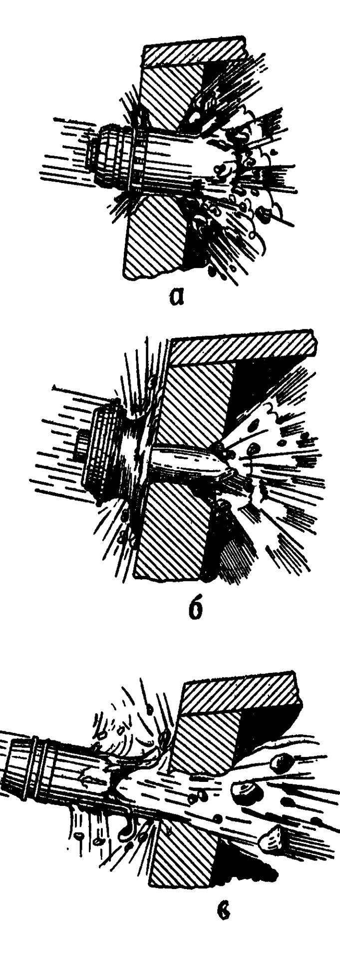


Рис. 18. Рост бронепробиваемости бронебойных (калиберных и подкалиберных) и кумулятивных снарядов по нормали на дистанции 500 *м* за период 1920—1970 гг.

Рост бронепробиваемости бронебойных и кумулятивных снарядов армий капиталистических государств за последние 50 лет показан на рис. 18. По сообщениям иностранной военной печати, в настоящее время бронепробиваемость 105-*мм* подкалиберных снарядов на дистанции 500 *м* по нормали составляет примерно 350 *мм*, а на дистанции 1000 *м* — 200—250 *мм*. Кумулятивные снаряды такого же калибра могут поражать броню толщиной до 400 *мм*. Бронепробивная способность современных противотанковых управляемых ракет — 500 *мм* и более.

Бронебойно-фугасные снаряды с пластическим ВВ, применяемые в некоторых иностранных армиях, при ударе в броню не пробивают ее, а вызывают отколы металла



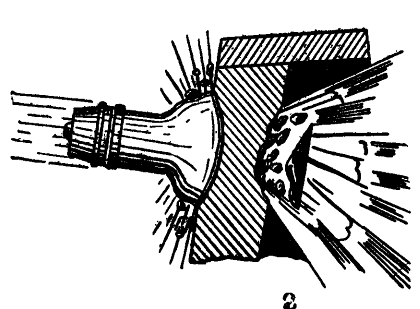


Рис. 19. Разрушающее действие различных типов снарядов по броне:

а — бронебойный калиберный снаряд; *б* — бронебойный подкалиберный снаряд; *в* — кумулятивный снаряд; *г* — бронебойно-фугасный снаряд с пластическим ВВ

на тыльной стороне броневой плиты. По поражающему действию такие снаряды примерно равноценны бронебойным снарядам.

Общая картина разрушающего действия различных типов снарядов по броне изображена на рис. 19.

2. Эффективная дальность стрельбы

В дуэльной ситуации «наступающий танк — обороняющееся противотанковое средство» выиграет тот, кто раньше сможет вывести из строя противника. Поэтому стремятся создавать такие образцы противотанковых средств, которые были бы способны поражать танки, сами находясь вне досягаемости их действительного огня. Отсюда вытекает особая значимость эффективной дальности стрельбы противотанкового вооружения, т. е. такой дальности, на которой данное противотанковое средство обеспечивает не только попадание, но и пробитие брони танка.

Противотанковые и танковые пушки характеризуются дальностью прямого выстрела — наибольшей дальностью стрельбы, при которой высота траектории не превышает высоты цели (применительно к танкам — 2 *м*). Увеличение дальности прямого выстрела позволяет повысить дистанцию открытия действительного огня по танкам и другим подвижным бронированным целям, что крайне важно при их массированном применении. Это делает оборону более устойчивой в противотанковом отношении.

Основной путь дальнейшего повышения дальности прямого выстрела противотанковых и танковых пушек — это увеличение их баллистических возможностей и в первую очередь начальной скорости бронебойных подкалиберных снарядов. Известна прямая зависимость начальной скорости снаряда и дальности прямого выстрела. Если, например, противотанковая пушка имеет начальную скорость снаряда 1000 *м/сек*, то дальность прямого выстрела составит 1100—1200 *м*, т. е. численно, без учета размерности, будет на 10—20% больше начальной скорости снаряда.

В пределах дальности прямого выстрела создаются наивыгоднейшие условия для поражения цели. Огонь здесь ведется без изменения установки прицела, а ма-

лое полетное время снаряда резко уменьшает влияние ошибок в определении скорости танка, по которому ведется стрельба. Например, если танк движется со скоростью 25 *км/ч*, то за 1 *сек* он сместится на 7 *м*, т. е. на полную длину своего корпуса. Сокращение полетного времени снаряда до цели резко повышает эффективность стрельбы.

Важнейшими показателями эффективности стрельбы противотанковыми управляемыми ракетами являются дальность открытия огня, упреждение противника в открытии огня и соотношение сил борющихся сторон, т. е. отношение числа танков противника к числу противотанковых ракет в начале боя.

Эффективность огня противотанковых ракет рассчитывают исходя из того, что в процессе боя с танками ракеты не только наносят противнику поражение, но и сами испытывают его удары. Обычно эффективность стрельбы в таких условиях оценивают через математическое ожидание процента пораженных танков, вычисленное с учетом ответного огня танков противника.

Анализ зависимости математического ожидания процента пораженных танков от дальности открытия огня по ним противотанковыми ракетами показывает, что с увеличением дальности открытия огня процент пораженных танков заметно возрастает. Поэтому при стрельбе противотанковыми ракетами по танкам стремятся открывать огонь с наибольшей технически возможной дальности стрельбы.

Кумулятивные боевые части противотанковых ракет с увеличением дальности не теряют своей высокой бронепробиваемости, так как могущество любого кумулятивного боеприпаса, как известно, не зависит от расстояния до цели.

Эффективная дальность стрельбы в иностранных армиях составляет: для противотанковых управляемых ракет — 1500—4000 *м*, противотанковых пушек — 1500—2000 *м*, безоткатных орудий — 1000—1500 *м*, противотанковых гранатометов — до 500 *м*.

Опыт Великой Отечественной войны показал, что для вывода из строя одного танка в среднем надо было получить два-три прямых попадания, т. е. сделать шесть — восемь выстрелов. Чем больше дальность до цели, тем больше расход снарядов. На дальностях 300 *м* танк по-

ражался одним-двумя выстрелами, а на дальностях 1000 *м* для этого требовалось уже восемь — десять выстрелов.

Для успешной борьбы с танками противника необходимо знать их уязвимые места и основные тактико-технические характеристики. При этом предполагается глубокое знание своих противотанковых средств и умение с максимальным эффектом использовать их боевые возможности для надежного поражения цели. На рис. 20 показаны уязвимые места танка. Это прежде всего ходовая часть (ведущее и направляющее колеса, опорные катки, гусеницы) и приборы наблюдения и стрельбы.

Выбор противотанковых средств определяется типом бронецели, дальностью стрельбы, условиями погоды и местности, временем суток. Например, ходовая часть бронированных машин может быть выведена из строя любым видом противотанкового вооружения, а объективы танковых приборов — сосредоточенным огнем стрелкового оружия.

3. Точность стрельбы

Точность стрельбы — одно из самых важных боевых свойств любого вида вооружения, особенно противотанкового. Она характеризуется так называемым законом рассеивания, представляющим собой вероятность разрыва снаряда в той или иной точке.

Точность стрельбы складывается из кучности и меткости стрельбы. Кучностью стрельбы называют такое свойство вооружения, которое обеспечивает возможность группировать точки падения снарядов на наименьшей площади. Кучность стрельбы полевого орудия определяется отношением вероятного отклонения по дальности *Вд* и в боковом направлении *Вб* к дальности *X*. Для противотанковых и танковых пушек, стреляющих по вертикальным целям (танки, бронетранспортеры и т. д.), более существенным является отношение вероятного отклонения по высоте *Вв* к дальности *X*.

Высокая кучность стрельбы противотанкового вооружения необходима потому, что бронированные цели имеют небольшие размеры (длина танка 6—7 *м*, ширина 3—3,5 *м*, высота 2—2,5 *м*), а поражение их возможно лишь при прямом попадании. Чем лучше кучность

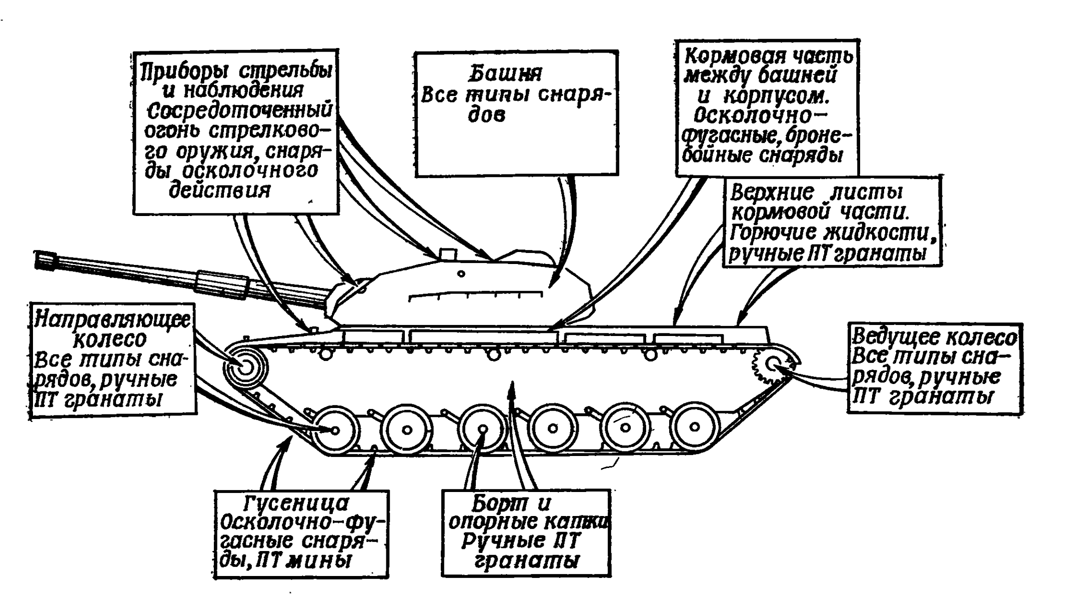


Рис. 20. Уязвимые места танка

стрельбы, тем быстрее и с меньшим расходом боеприпасов может быть поражена цель.

Принято считать, что показатели кучности обратны показателям рассеивания. Чем меньше рассеивание, тем выше кучность. Известно, что даже при самом тщательном соблюдении всех правил и условий стрельбы снаряды, выпущенные из орудия один за другим, не летят по одной траектории. Они образуют как бы пучок траекторий, расходящийся от дула ствола. Таким образом, снаряды рассеиваются по площади.

Рассеивание происходит от совокупного действия многих причин, вызывающих случайные, различные при каждом выстреле отклонения в условиях полета снаряда. Например, рассеивание начальных скоростей зависит от неоднообразия пороховых зарядов и изменения их температуры и влажности, от отклонений в величине веса снаряда и т. д. Заметно влияет на рассеивание недостаточная устойчивость орудия при стрельбе, если к тому же орудие плохо укреплено на огневой позиции. Разнообразие условий полета снаряда вызывается также метеорологической обстановкой в процессе конкретной стрельбы, т. е. изменениями направления и силы ветра, атмосферного давления, температуры и плотности воздуха.

Основные причины рассеивания классифицируются следующим образом:

— ошибки в определении координат цели; зависят от точности технических средств разведки;

— ошибки, связанные с самим процессом выстрела — наведением, разбросом технических характеристик образца; для противотанковых управляемых ракет это основная группа ошибок.

Опыт показывает, что рассеивание отдельных снарядов подчиняется определенному закону: снаряды падают внутри ограниченной площади, имеющей форму эллипса. На площади эллипса снаряды группируются симметрично относительно его осей, но неравномерно: кучнее к центру эллипса и реже к его краям. С увеличением дальности стрельбы площадь эллипса рассеивания возрастает, кучность ухудшается.

Путями уменьшения рассеивания при стрельбе из противотанковых и танковых пушек считаются: умень-

шение разброса баллистических параметров за счет повышения точности и чистоты обработки наружной поверхности снарядов; улучшение условий ведения снарядов по каналу ствола; уменьшение разброса начальных скоростей путем повышения стабильности порохов и улучшения конструкций зарядов.

Если кучность стрельбы оценивается отклонениями отдельных снарядов от средней траектории, то меткость стрельбы — отклонениями средней траектории от центра цели. Меткость зависит прежде всего от искусства стреляющего, четкости и слаженности боевого расчета, от точности прицельных приспособлений и приборов управления, а также от других факторов. На меткость влияют некоторые индивидуальные качества конкретного орудия (точность изготовления ствола и износ его канала, кривизна канала ствола и т. д.).

Противотанковые ракеты управляются на всей траектории. Однако стрельба ракетами также сопровождается ошибками, которые различны по своей природе.

Бывают ошибки динамические. Они возникают из-за того, что любая система управления выполняет команду только с той или иной степенью точности. Каждая конкретная управляемая ракета имеет инерционность и запаздывание при выполнении команды.

Случайные ошибки появляются вследствие воздействия случайных факторов: производственных погрешностей при изготовлении ракеты, ошибок оператора в ходе управления, ветра и т. п.

Совместное влияние указанных причин приводит к суммарному рассеиванию траектории ракет. Это рассеивание характеризуется срединными ошибками по высоте и направлению, т. е. ошибками наведения. Так как эти ошибки имеют наибольшее значение на боевом участке траектории, то точность стрельбы противотанковыми ракетами оценивают ошибками именно на этом участке. Величина этих ошибок мало зависит от дальности стрельбы. Но следует учитывать, что по мере увеличения дальности стрельбы усложняются условия наблюдения, малые отклонения ракеты становятся менее заметными для оператора. При стрельбе на небольшие для данной ракеты дальности оператор должен особенно тщательно и точно подавать команды.

Хорошая натренированность оператора — главное условие высокой точности стрельбы противотанковыми управляемыми ракетами, ибо основным источником ошибок наведения ракеты являются ошибки оператора.

На точность стрельбы всех противотанковых средств оказывает влияние постоянно растущая боевая скорость танков. Например, в первую мировую войну боевая скорость танков была всего 1—2 *км/ч*, во вторую мировую войну — 10—12 *км/ч*, современные же танки в бою передвигаются со средней скоростью до 20 *км/ч* и более. А если танк может быстро маневрировать на поле боя, то вероятность его поражения заметно снижается.

Высокая точность стрельбы противотанковых средств нужна еще и для того, чтобы оставить танку на ответные действия как можно меньше времени.

4. Скорострельность

Скорострельность определяется наибольшим количеством выстрелов, которое можно произвести в единицу времени (1 *мин*) из вполне исправного оружия. По этой характеристике судят о боевых возможностях реального образца вооружения и его способности выполнять определенные огневые задачи.

Различаются два вида скорострельности — техническая и боевая. Техническая скорострельность (темп стрельбы) — это количество выстрелов непрерывного огня в 1 *мин*, которое допускает конструкция данного образца вооружения. Боевой скорострельностью называется наибольшее число прицельных выстрелов в 1 *мин* с учетом изменения наводки.

Высокая скорострельность полевых орудий стала совершенно необходимой при отражении танковых атак противника, когда исход поединка между танком и орудием решается секундами. Чем больше выстрелов сделает пушка в такой критический момент, тем больше вероятность уничтожения танка.

Высокая скорострельность позволяет решать боевые задачи при меньшем количестве орудий и, кроме того,

обеспечивает внезапность огневых налетов и массирование огня.

Увеличение скорострельности достигается механизацией и автоматизацией процесса заряжания и производства выстрела, а также быстрой и слаженной работой орудийного расчета. Заряжание скорострельных орудий производится унитарным патроном (снаряд и заряд соединены вместе при помощи гильзы), позволяющим выполнить эту операцию в один прием.

Автоматизация процесса заряжания и производства выстрела получила наибольшее распространение в зенитной артиллерии, причем не только для малых, но и для средних калибров. Но такая автоматизация при возрастании калибра требовала использования специального силового агрегата, усложняла и очень утяжеляла орудия, а поэтому оказалась неприемлемой для полевой артиллерии.

В полевых, особенно противотанковых, орудиях ярко проявилась другая тенденция — применение полуавтоматических затворов. За счет энергии пороховых газов, образующихся при выстреле, без участия человека здесь происходит открывание затвора, выбрасывание стреляной гильзы и сжатие пружин, которые потом, после заряжания вручную, закрывают затвор. Следует отметить, что если автоматика в зенитных орудиях дает большой выигрыш в скорострельности, то полуавтоматика в полевых орудиях, повышая скорострельность, главным образом сберегает силы орудийного расчета. Это важное свойство полуавтоматики, ибо манипуляции с унитарными патронами большого веса (15—20 *кг* и более) заметно увеличивают утомляемость орудийного расчета.

В последние годы за рубежом стремятся увеличить скорострельность зенитных артиллерийских установок путем многоствольности, т. е. применения не одного, а нескольких стволов. Например, в США и Швеции разработаны двухствольные 40-*мм* зенитные пушки, в Швейцарии — трехствольные 20-*мм* пушки, в США — трехствольные 30-*мм* и шестиствольные 20-*мм* пушки типа «Вулкан».

Автоматические зенитные пушки, во-первых, имеют бронебойно-трассирующие снаряды и могут быть использованы для поражения не только воздушных, но и

наземных подвижных бронированных целей, если в этом возникнет необходимость, а во-вторых, именно в этих орудиях удалось добиться наивысшей технической скорострельности — до 1000 выстр./мин на один ствол.

Боевая скорострельность современных гранатометов составляет 3—6 выстр./мин, противотанковых пушек и безоткатных орудий — 5—6 выстр./мин, противотанковых управляемых ракет — 1—2 выстр./мин.

Относительный ущерб сторон в бою во многом зависит от скорострельности огневых средств и упреждения противника в открытии огня. Влияние последнего фактора тем сильнее, чем меньше дальность стрельбы. Поэтому всегда стремятся упредить противника в открытии огня. При отражении танковой атаки стрельбу ведут с максимально возможной скорострельностью.

5. Маневренность

Маневренность войск, т. е. способность подразделений, частей и соединений быстро и организованно передвигаться, изменять построение своих боевых порядков, переносить усилия на те направления, где решается успех боя, наносить внезапные и сокрушительные удары по противнику, неразрывно связана с маневренностью вооружения.

Маневренность противотанкового вооружения — это подвижность, проходимость, поворотливость, запас хода. Если эти показатели лучше, чем у танков, то открывается возможность опередить танки в маневре в ходе боя.

Основное в оценке подвижности — скорость передвижения: в походном положении — по дорогам и в боевом положении — на поле боя. Она зависит от веса образца, вида тяги и рациональности конструкции ходовой части.

Совершенно очевидно, что вес всякого образца вооружения должен быть наименьшим. Однако уменьшение веса неизбежно приводит к понижению могущества. Поэтому перед конструкторами вооружения всегда стоит центральная проблема: как обеспечить необходимую подвижность при заданном могуществе; другими словами, как сделать минимальным вес оружия, сохранив его могущество. Эта сложная проблема решается обычно путем разумного компромисса между различными так-

тико-техническими требованиями образца данного назначения, причем число требований, которые необходимо согласовать, бывает велико. Обычно выделяются наиболее необходимые требования, а остальные согласовываются с ними в меру возможного, но при этом, конечно, стремятся выбрать наилучшее из возможного.

Еще в годы второй мировой войны появилась тенденция снижения веса орудий за счет применения дульных тормозов. Почти все новые орудия, созданные во время войны и после нее, снабжались дульными тормозами, которые позволяли воспринимать 50% и более энергии отдачи при выстреле, существенно разгружая при этом противооткатные устройства и уменьшая тем самым неблагоприятное воздействие выстрела на лафет. Дульные тормоза в отечественной артиллерии начали применяться еще в начале 30-х годов. В условиях боевой эксплуатации они оказались весьма надежными и эффективными.

Тогда же наметилась тенденция применения в образцах вооружения легких сплавов, но практически ощутимых результатов она не дала. Обьяснялось это значительно более низкими механическими свойствами применявшихся в то время марок легких сплавов по сравнению со сталями, а также дефицитностью и высокой стоимостью легких сплавов, которые в первую очередь направлялись в авиационную промышленность. В артиллерийском вооружении применение легких сплавов не выходило обычно за пределы изготовления из них второстепенных деталей (маховиков, коробок, малонагруженных кронштейнов и т. д.). Лишь у некоторой части советских 45-*мм* противотанковых пушек обр. 1932 и 1937 гг. алюминиевые сплавы были использованы при изготовлении таких ответственных узлов, как станины.

Однако в последние 10—15 лет за рубежом специальные алюминиевые, магниевые и титановые сплавы с высоким пределом прочности начали применяться в минометах, самоходных орудиях для изготовления корпусов и башен, легких танках, противотанковых гранатометах, а также в других образцах вооружения для тех деталей, которые не испытывают чрезмерно больших динамических нагрузок.

Что касается вида тяги для буксировки противотанковых орудий, то уже в конце второй мировой войны

механическая тяга заняла во многих армиях господствующее положение. Конная тяга в артиллерии, при которой скорость буксировки даже легких орудий в лучшем случае не превосходила 10—12 *км/ч*, навсегда утратила свое былое значение. Колесные и гусеничные артиллерийские тягачи наших дней могут развивать относительно высокую скорость передвижения по дорогам и в большинстве случаев обладают вполне приемлемой проходимостью на пересеченной местности.

Подвижность буксируемого орудия во многом зависит от рациональности конструкции ходовой части, т. е. от того, насколько удачно решены вопросы легкости, проходимости, поворотливости, устойчивости и живучести системы во время движения. Это имеет важное значение в связи с необходимостью передвигаться по плохим дорогам и бездорожью. Чтобы обеспечить хорошую проходимость орудия по проселочным и лесным дорогам, по бездорожью, стремятся сделать ширину его хода соответствующей ширине хода тягача, а клиренс орудия (т. е. расстояние от дороги до самой нижней точки лафета) — не меньше дорожного просвета тягача.

Лучшим средством предохранения орудий и их механизмов от динамических перегрузок при перевозке за тягачами было признано применение подрессоривания и закрепление отдельных механизмов по-походному. Заслуга советских артиллерийских конструкторов состоит в том, что все наши орудия, созданные еще в предвоенные годы и во время войны, имели подрессоривание пружинного или рессорного типа, обеспечившее буксировку орудий с теми скоростями, которые могли развивать сами тягачи. А в 100-*мм* полевой пушке обр. 1944 г., как известно, был применен наиболее совершенный тип подрессоривания — торсионный, который давал экономию в весе и делал конструкцию более компактной. Тенденция внедрения механизмов подрессоривания в артиллерийскую технику, получившая столь широкое распространение в советской артиллерии, затем нашла отражение и в других армиях.

Основная тенденция в развитии современной противотанковой артиллерии в армиях капиталистических стран — это повышение маневренности путем создания самоходных орудий взамен буксируемых. Считается, что только самоходная артиллерия способна обеспечить бо-

лее высокую скорость передвижения и лучшую проходимость по пересеченной местности. Самоходные орудия выгодно отличаются от буксируемых еще и тем, что требуют гораздо меньшего времени для приведения в боевое положение при меньшем количестве обслуживающего персонала. В зависимости от обстановки их можно быстро сосредоточить или рассредоточить.

Зарубежные специалисты отмечают, что самоходная артиллерия в наибольшей степени соответствует требованиям ядерной войны. Имея защиту от пуль, осколков снарядов и мин, от ударной волны ядерного взрыва, самоходные орудия способны действовать на зараженной местности. Поэтому удельный вес самоходной артиллерии в армиях капиталистических стран непрерывно возрастает. Например, артиллерия американских и французских дивизий новой организации состоит только из самоходных орудий.

Наряду с развитием самоходной артиллерии за рубежом создаются также и буксируемые противотанковые орудия для непосредственной поддержки воздушнодесантных войск и войск, транспортируемых по воздуху. Для таких орудий разрабатываются специальные силовые агрегаты, устанавливаемые на лафет. Придание орудиям способности самодвижения повышает их подвижность непосредственно на поле боя (до 15 *км/ч*) и сберегает силы орудийных расчетов при смене огневых позиций.

Все противотанковые огневые средства, размещенные на подвижных базах, должны обладать хорошей проходимостью, т. е. способностью двигаться по бездорожью — мягким грунтам, пахоте, песку, снегу, болотам, а также преодолевать естественные и искусственные препятствия.

Проходимость считается одним из основных тактических свойств местности, влияющим на ведение боевых действий и характеризующим условия передвижения войск и боевой техники вне дорог. Проходимость местности зависит от рельефа, почвы, растительного покрова, гидрографической сети, путей сообщения, времени года и состояния погоды. Особенно трудны для преодоления подвижные грунты и сильно увлажненные почвы.

Рельеф местности и местные предметы позволяют наземным противотанковым средствам вести борьбу с ата-

кующими танками только на определенных видимых участках.

Если противотанковые средства установлены на колесных шасси, то они уступают по проходимости танкам и гусеничным бронетранспортерам. Только размещение противотанковых средств на гусеничных шасси уравнивает их маневренные возможности с танками противника, а иногда и обеспечивает превосходство над ними.

Было бы несправедливо противопоставлять колесные шасси повышенной проходимости гусеничным. У каждого из них есть свои достоинства.

Колесные машины значительно превосходят гусеничные по скорости движения, долговечности, металлоемкости. Межремонтный пробег колесной машины в три — пять раз больше, чем гусеничной, трудоемкость обслуживания и расходы на эксплуатацию гораздо меньше.

Гусеничная машина обладает единственным преимуществом — высокой проходимостью по бездорожью. Если расширить это понятие и к проходимости отнести способность машин преодолевать не только мягкие грунты, но и естественные препятствия, то даже многоосная колесная машина со всеми ведущими осями не может соперничать с гусеничной.

Гусеничная машина способна разворачиваться на малой площади вокруг одной из заторможенных гусениц и, кроме того, относительно своей вертикальной оси, т. е. на месте. Это свойство называют поворотливостью. Оно особенно ценно при передвижении по пересеченной местности, в горах и населенных пунктах.

Проходимость гусеничных машин становится меньше зимой при преодолении местности, покрытой глубоким снегом. Здесь возможны случаи застревания машин, которые садятся днищем на уплотненный снег.

За рубежом главное направление развития бронированных машин, на которых устанавливаются противотанковые средства, состоит в максимальном повышении их маневренности. Иностранные военные специалисты считают, что она должна быть не хуже, чем у танков, а по ряду параметров и лучше. Бронетранспортеры, боевые машины пехоты и боевые разведывательные машины последних лет обеспечивают скорости движения по дорогам до 70—80 *км/ч* и запас хода 600—800 *км*.

Современные самоходные противотанковые пушки иностранных армий характеризуются следующими показателями проходимости: ширина преодолеваемого рва 1—2 *м*, высота вертикальной стенки 0,5—0,8 *м*, глубина брода 1,0—1,2 *м*, подъем и спуск 25—30°, крен 20—30°.

Огневая маневренность противотанкового вооружения — это прежде всего быстрота открытия и гибкость огня. Например, для буксируемой противотанковой пушки быстрота открытия огня измеряется временем перехода из походного положения в боевое и зависит от калибра и веса орудия, особенностей его конструкции (походного крепления, способа выключения подрессоривания и т. д.). Натренированные расчеты выполняют эту операцию менее чем за 1 *мин*.

Гибкость огня определяется способностью противотанкового вооружения быстро и точно переносить огонь с одной цели на другую (горизонтальный и вертикальный обстрел) и изменять скорострельность. Лафеты с раздвижными станинами позволили буксируемым пушкам иметь большие углы горизонтального обстрела (до 60°) без перемещения самого орудия и необходимые углы вертикального наведения (от —5 до +45°).

Конструкция некоторых современных самоходных противотанковых пушек и буксируемых полевых орудий обеспечивает круговой обстрел.

6. Плавучесть

В современных условиях проблема форсирования водных преград наступающими войсками относится к числу наиболее актуальных, особенно на тех театрах военных действий, где много рек, озер, каналов и водохранилищ. Успех боя и операции здесь будет находиться в прямой зависимости от внезапности и быстроты преодоления водных преград.

Иностранные военные специалисты отмечают, например, что на территории равнинной части Западноевропейского театра военных действий через каждые 5—10 *км* встречается водная преграда шириной до 20 *м*, через 40—50 *км* — преграда шириной 20—50 *м* и через 100—200 *км* — преграда шириной более 100 *м*.

Известны три основных способа форсирования водных преград:

— с помощью инженерных переправочных средств (мостовые и паромные переправы);

— самостоятельно по дну (вброд или под водой);

— самостоятельно на плаву.

Лучшим способом форсирования водных преград считается использование мостовых переправ. При хорошей организации у них самая высокая пропускная способность для всех видов боевой техники.

Однако мостовые переправы эффективны только при определенных условиях. Понтонно-мостовые средства могут быть развернуты лишь после захвата плацдарма на противоположном берегу. Подготовка такой переправы связана с затратами времени. Поддержание в рабочем состоянии мостовой переправы требует целого комплекса защитных мероприятий, прежде всего надежной противовоздушной обороны, так как на обнаруженные переправы немедленно обрушивается огонь всех средств поражения.

Поэтому естественно стремление приспособить все виды боевых машин сухопутных войск к самостоятельному преодолению водных преград. Эта задача решается двумя способами: движением машины по дну водоема и приспособлением машин передвигаться на плаву.

Известно, что не все машины могут быть приспособлены к движению по дну. Для этого необходимы надежная герметичность всех агрегатов машины и стабильная их работа под водой, снабжение экипажа водолазными костюмами; управление машиной под водой резко усложняется, не исключается застревание машины. Но дело не только в параметрах переправляемой боевой техники. Важную роль играют глубина водной преграды, скорость течения, характер грунта дна.

Для многих видов боевой техники, в том числе и для противотанкового вооружения, глубина брода находится в пределах 0,5—1,2 *м*. При этом важно знать, особенно для колесных машин, характер прибрежного грунта и дна водной преграды. Переправы вброд чаще всего производятся на неглубоких водных преградах, имеющих небольшую скорость течения, твердый грунт берега и дна.

Средние и тяжелые танки преодолевают водные преграды по дну (с полным погружением в воду) при по-

мощи оборудования для подводного вождения танков (сокращенно ОПВТ). Однако здесь также есть ограничения, зависящие от характера грунта и рельефа дна, ширины водоема и его глубины (не более 5 *м*). Форсированию водной преграды по дну предшествует продолжительная и весьма трудоемкая разведка дна водоема, которая в современных условиях может оказаться затруднительной.

В тех случаях, когда при форсировании водных преград исключается применение ОПВТ, за рубежом для танков и самоходных орудий используют каркасные плавсредства. Ими оборудованы, например, английские танки «Центурион», «Чифтен», «Виккерс», шведский танк «S», некоторые американские и английские самоходные орудия. Каркасные плавсредства обеспечивают необходимый запас плавучести благодаря установке легкого герметизированного ограждения по контуру крыши боевой машины. Надувные мешки из водонепроницаемой ткани заполняются воздухом, нагнетаемым компрессором машины.

Каркасные плавсредства постоянно перевозятся в сложенном виде на корпусе танка или самоходного орудия. В походном положении они имеют небольшие габариты и вес. Время подготовки таких плавсредств перед погружением машины в воду занимает 15—20 *мин*.

Портативные каркасные плавсредства считаются единственным техническим решением для самостоятельного преодоления водных преград боевыми машинами, вес которых находится в диапазоне 20—30 *т*. Объясняется это тем, что соотношение веса и объема реальных машин такого класса не позволяет им плавать и в то же время препятствует движению по дну водоема из-за малого сцепного веса.

Наибольшее распространение в зарубежных армиях получило использование плавающих боевых машин для форсирования водных преград. Почти все современные бронетранспортеры, боевые машины пехоты и легкие танки являются плавающими. Это позволяет им с ходу форсировать крупные водные преграды на широком фронте, в любое время года, практически при любой погоде. Противотанковые средства, размещенные на плавающих шасси, в ходе наступления обеспечивают более длительное и эффективное воздействие по противнику.

Колесные и гусеничные плавающие машины помимо агрегатов, обязательных для любой сухопутной машины (силовая установка, силовая передача, ходовая часть, органы управления на суше), имеют водонепроницаемый корпус, водоходный движитель, механизм управления на воде и некоторое дополнительное оборудование.

Плавающие машины должны обеспечивать надежность и безопасность плавания, хорошую подвижность и маневренность на воде, надежный вход в воду и выход из воды.

Важными свойствами любой плавающей машины являются плавучесть, остойчивость и непотопляемость. Плавучесть — это способность машины держаться на воде, не погружаясь ниже расчетной ватерлинии. Под остойчивостью понимается способность машины плавать в положении устойчивого равновесия, в случае отклонения от положения равновесия — возвращаться в исходное положение после прекращения действия отклоняющих сил. Непотопляемость предусматривает защиту машины от проникновения воды.

7. Авиатранспортабельность

С проблемой уменьшения веса противотанкового вооружения неразрывно связано обеспечение его авиатранспортабельности.

В наши дни любой образец противотанкового вооружения, будь то боевая машина с противотанковыми управляемыми ракетами или гранатомет, противотанковая пушка или безоткатное орудие, в случае необходимости должен перевозиться на большие расстояния (тысячи километров) военно-транспортными самолетами и на относительно небольшие расстояния (десятки и сотни километров) армейскими вертолетами.

За рубежом, особенно в армии США, уделяется большое внимание повышению маневренности и боеспособности сухопутных войск путем использования армейской авиации, и в первую очередь вертолетов. По мнению американских военных специалистов, армейская авиация является важной составной частью сухопутных войск и признана обеспечивать выполнение стоящих перед ними задач. Она придает сухопутным войскам качественно новую оперативно-тактическую мобильность.

Одна из доктрин современной американской армии характеризуется понятием «летающий солдат», что означает все возрастающее проникновение подразделений сухопутных войск вместе с их вооружением в воздушное пространство.

Причины повышенной заинтересованности в вертолетах объясняют тем, что вертолеты, обладая значительно большей скоростью передвижения, чем любой вид наземного транспорта, и практической независимостью от характера местности и состояния наземных коммуникаций, могут обеспечить быстрый и скрытный маневр на малых высотах при выходе в заданный район. Эти качества вертолетов особенно эффективны при преодолении широких водных преград, зараженных и затопленных районов, а также не проходимых для наземного транспорта участков местности.

Помимо посадочного способа применяется также десантирование орудий и боеприпасов парашютным способом с помощью специальных парашютных систем.

Авиатранспортабельность и особенно парашютное десантирование предъявляют к противотанковому вооружению весьма жесткие требования: уменьшение габаритов и снижение веса образцов, придание материальной части большей компактности; удаление или укрытие, насколько это возможно, всех выступающих деталей, увеличение прочности боеприпасов и их укупорки; повышение безопасности взрывателей.

8. Надежность вооружения

Любой образец противотанкового вооружения должен быть надежным в эксплуатации, обладать необходимой прочностью и живучестью, помехозащищенностью и скрытностью, простотой и удобством обслуживания, безопасностью в обращении.

Надежностью называется способность образца вооружения выполнять все заданные функции в определенных условиях эксплуатации в течение заданного времени при сохранении значений основных параметров в заранее установленных пределах.

Надежность обусловлена безотказностью, долговечностью и ремонтопригодностью конкретного образца.

Чем выше надежность образца, тем меньше затраты на его эксплуатацию.

Безотказностью называется свойство реального образца вооружения непрерывно сохранять работоспособность, т. е. не давать отказов в определенных условиях эксплуатации. Под отказом в данном случае понимается полная или частичная потеря работоспособности. Следует подчеркнуть, что, оценивая надежность образца, подразумевают нормальные условия эксплуатации при отсутствии боевых повреждений.

Образец вооружения может находиться либо в состоянии работоспособности и исправности, когда он соответствует всем требованиям как к основным параметрам, характеризующим нормальное выполнение заданных функций, так и к второстепенным, определяющим удобство эксплуатации, либо в состоянии неисправности, когда он не удовлетворяет хотя бы одному из требований, предъявляемых как к основным, так и к второстепенным параметрам.

Долговечностью образца вооружения называется его способность длительно (с возможными перерывами на ремонт) сохранять работоспособность до разрушения или другого предельного состояния. Она оценивается либо числом циклов функционирования, либо временем эксплуатации, либо объемом произведенной работы.

Ремонтопригодность образца заключается в его приспособленности к восстановлению и к поддержанию технического ресурса путем предупреждения, обнаружения и устранения неисправностей и отказов. Образцы могут быть восстанавливаемые и невосстанавливаемые. Понятие «ремонтопригодность» распространяется только на восстанавливаемые образцы, хотя в них могут оказаться и невосстанавливаемые элементы.

Условия эксплуатации противотанкового вооружения чрезвычайно сложны и разнообразны: жара 50°, холод до —50°, дождь, снег, пыль, грязь, длительная стрельба и т. д. И при любых самых неблагоприятных условиях вооружение должно быть надежным и безотказным в работе.

Конечно, противотанковое орудие не так сложно по своей конструкции, как противотанковая управляемая ракета. Если выход из строя нескольких элементов ракеты делает ее непригодной для боевого использования,

то отдельные неисправности орудия еще не ведут к его выходу из строя. Например, во время войны бывали случаи, когда наши артиллеристы успешно вели борьбу с танками противника из орудий, у которых были повреждены или разрушены прицелы,— они наводили орудия на цель непосредственно через ствол.

Известно, что любое техническое устройство (орудие, пусковая установка, агрегат, машина, прибор), каким бы совершенным оно ни было, не может проработать весь срок своей службы без единой неисправности. Однако одни устройства выходят из строя чаще, чем другие. Среднее время безотказной работы технического устройства (после устранения одной неисправности и до возникновения следующей) рассматривается как основной количественный показатель надежности данного устройства. Поскольку для устранения любой неисправности обычно требуется ремонт, показателем надежности любого технического устройства считается среднее время его безотказной работы между ремонтами.

Эксплуатационная надежность вооружения в определенной степени зависит от его сложности. Чем сложнее образец вооружения, чем больше в нем устройств, агрегатов и механизмов, тем больше вероятность появления неполадок.

Новые образцы вооружения, насыщенные системами автоматики, гидравлики, электроники, разнообразной проверочно-испытательной и высокоточной измерительной аппаратурой, требуют от обслуживающего персонала по-новому решать вопросы эксплуатации, ремонта и хранения. Важным фактором надежности и безотказности вооружения в эксплуатации является квалифицированное инженерно-техническое обслуживание, роль которого постоянно возрастает.

Чтобы повысить надежность орудий, конструкторы принимают ряд мер. Например, дублируют действия таких механизмов, от которых зависит боеспособность орудия (открывание затвора вручную при отказе полуавтоматики, двойной спусковой механизм и т. п.); применяют блокирующие устройства, предупреждающие неправильные действия, которые могут привести к поломкам; дают предупредительные надписи и указатели для своевременного предупреждения неисправностей и т. д. Возникшую из-за поломки детали неисправность

быстро устраняют путем простой замены поврежденной детали исправной из имеющегося наличия запасных частей.

Однако главным условием надежности является правильная эксплуатация вооружения. Чтобы правильно эксплуатировать боевую технику, ее надо глубоко изучать и знать, любовно оберегать, в совершенстве владеть ею, содержать в полной исправности и постоянной боевой готовности, высококачественно выполнять все виды профилактических мероприятий.

По мере развития и совершенствования военной техники, по мере усложнения различных технических устройств надежность их работы все больше становится основным, решающим показателем их качества.

Вооружение кроме надежности характеризуется также несколькими показателями, зависящими от воздействия противника, а именно: живучестью, помехозащищенностью и скрытностью.

Под **живучестью** понимается свойство образца вооружения сохранять боеспособность, т. е. способность выполнять свои функции при боевых повреждениях. Следует напомнить, что при рассмотрении надежности предполагаются нормальные условия эксплуатации при отсутствии боевых повреждений. Живучесть обычно оценивают совокупностью законов поражения от типичных боеприпасов.

В классической артиллерии живучестью называют способность орудия противостоять износу и сохранять свои боевые качества в полной мере возможно более длительное время. Мера живучести — количество выстрелов и километров пробега, которое может выдержать орудие до выхода из строя в результате износа его деталей.

Особенно заметно износ сказывается на состоянии канала ствола. Износ ствола приводит к уменьшению наибольшего давления пороховых газов, падению начальной скорости и, следовательно, к увеличению рассеивания снарядов. Показателем полного износа ствола является падение начальной скорости у наземных орудий на 10%, у зенитных — на 4%. В этом случае ствол считается изношенным, бракуется и заменяется новым.

Живучесть ствола быстро уменьшается с увеличением калибра и начальной скорости. Например, у пушек и гаубиц средней мощности живучесть стволов исчис-

ляется несколькими тысячами выстрелов, у противотанковых и танковых пушек, стреляющих с большими начальными скоростями,— только сотнями выстрелов (порядка 500—700). При этом кучность стрельбы ($Вд \times Вб$) может ухудшиться в 5—8 раз. В таких случаях даже при сохранении норм живучести эффективность выполнения боевых задач из-за ухудшения кучности стрельбы будет заметно снижаться.

Поэтому повышение живучести стволов противотанковых и танковых пушек в настоящее время является одной из актуальных задач. Ее стремятся решать путем выбора оптимальных схем ведения снаряда по каналу ствола, за счет использования новых сортов стали для ствола и новых материалов (сплавы, пластмассы) для ведущего пояска, а также применения малоэрозийных порохов с флегматизаторами. Немалую роль в этой проблеме играет выбор оптимальных режимов огня.

Интенсивность износа других агрегатов орудий уменьшают рациональной конструкцией, подбором износоустойчивых материалов, применением соответствующих смазок и соблюдением правил ухода и сбережения. Недаром говорят, что одно хорошо содержащееся орудие стоит двух.

Помехозащищенность — это свойство образца вооружения выполнять боевую задачу в условиях возможных естественных и искусственных помех.

В зависимости от характера проявления и воздействия на образцы вооружения все источники оптических помех разделяются на группы и подгруппы (активные и пассивные, случайные и организованные, посторонние и собственные). Например, к случайным помехам искусственного характера относятся пыледымовые облака от разрывов снарядов и мин, пожаров и движения боевой техники, от излучения трассирующих снарядов, а к организованным помехам — прицельные (дымовые завесы, излучение узкопольных прожекторов и лазерных приборов) и заградительные (дымовые завесы, широкопольные прожекторы). Естественными посторонними помехами являются излучения солнца и фона, собственными помехами внешнего характера — пыледымовое облако при запуске противотанковой ракеты, излучение ее реактивного двигателя, внутреннего характера — шумы аппаратуры и т. д.

В боевых условиях активные и пассивные организованные помехи могут быть применены для групповой или индивидуальной защиты танков.

Групповая защита наступающих танков активными помехами обычно выполняется при помощи прожекторов, расположенных недалеко от рубежа атаки. Групповую защиту танков пассивными помехами осуществляет поддерживающая артиллерия. Она создает дымовые завесы между противником и своими войсками или в районе расположения огневых позиций противотанковых средств противника.

Индивидуальную защиту осуществляет сам танк: своим прожектором он подсвечивает участок обороны по направлению движения и создает активные прицельные помехи противотанковым средствам. Применяя дымовые средства, танк ставит пассивные помехи.

Действие разнообразных помех на поле боя снижает боевую эффективность противотанковых средств. В частности, помехи могут привести к нарушению управления противотанковой ракетой. В визуальном канале управления ракеты — это полная или временная потеря видимости цели оператором, в аппаратурном канале управления — это полное или временное исчезновение сигнала управления или передача на борт ракеты ложной команды. Если нарушение управления кратковременное, то увеличивается рассеивание ракет, а если оно длительное, то может произойти «срыв» управления вообще — противотанковая ракета не попадет в цель.

В условиях современного боя эффективным окажется только тот образец противотанкового вооружения, который будет обладать достаточной помехозащищенностью, заложенной в его конструкции.

Скрытностью называют свойство образца вооружения не быть обнаруженным техническими средствами разведки противника. Это свойство обусловливается габаритами образца и его состоянием на марше, огневой позиции и в укрытии, отражающей поверхностью, наличием демаскирующих признаков (шум, излучение и т. д.). Многое зависит также от умелого использования защитных свойств местности и инженерного оборудования позиций.

Простота и удобство обслуживания — важные требования, которым должен удовлетворять каждый образец

вооружения. Конструкторы при разработке образцов вооружения стремятся обеспечить удобное расположение механизмов и рабочих мест (сидений, подножек, платформ, щитков и панелей с приборами и т. п.), рационально расположить нужные инструменты и принадлежности, продумать и рекомендовать наиболее простые приемы технического обслуживания образца. В конструкциях предусматриваются необходимые устройства, облегчающие работу расчета. Разборка и сборка основных агрегатов и механизмов должны быть просты и доступны. Механизмы не должны требовать больших усилий. Считается обязательным наличие указателей и надписей, напоминающих боевому расчету, куда вращать маховики или рукоятки при выполнении нужного действия, как пользоваться аппаратурой.

Безопасность в обращении достигается применением предохранителей, блокирующих устройств, оградительных щитков, предупредительных надписей, рациональным размещением частей и механизмов, уменьшающим возможности ушибов, ущемлений и других травм тех людей, которые обслуживают образец.

Неукоснительное соблюдение требований безопасности вызвано тем, что артиллеристы имеют дело со взрывчатыми веществами. Следует подчеркнуть, что решающее значение при предупреждении несчастных случаев и травм имеет точное выполнение личным составом всех указаний, наставлений и инструкций, которыми регламентируется порядок обслуживания вооружения.

Постоянная исправность и боеготовность противотанкового вооружения обеспечиваются соблюдением правил хранения, зависят от тщательного ухода, умелого обращения и своевременного ремонта. Систематическое проведение технических осмотров вооружения гарантирует его постоянную боевую готовность.

Глава III

ПРОТИВОТАНКОВЫЕ СРЕДСТВА БЛИЖНЕГО БОЯ

1. Ручные гранаты

Ручные гранаты — это боеприпасы с разрывным зарядом для поражения противника в ближнем бою (до 50 *м*). От всех других видов боеприпасов ручные гранаты отличаются тем, что для стрельбы ими не нужно никакого орудия. Ручную гранату бросают рукой.

Современные ручные гранаты разделяются на два класса — осколочные и противотанковые.

Осколочные гранаты поражают живую силу и материальную часть осколками разорвавшегося корпуса и отчасти силой газов разрывного заряда ВВ.

Во время Великой Отечественной войны советские воины умело использовали весьма эффективные осколочные гранаты РГД-33, РГ-42 и Ф-1 не только для поражения живой силы, но в ряде случаев и для уничтожения бронированной техники врага. Связки осколочных гранат применялись для борьбы с танками путем подбрасывания их под гусеницы.

Ручные противотанковые гранаты предназначаются для борьбы с танками, самоходной артиллерией, бронетранспортерами и бронеавтомобилями противника, а также для разрушения долговременных и полевых оборонительных сооружений. Такие гранаты при попадании в бронецель мгновенно взрываются и разрушают броню,

поражают экипаж, вооружение и оборудование, воспламеняют горючее и могут взорвать боеприпасы.

Различают два типа ручных противотанковых гранат — фугасные и кумулятивные.

Устройство фугасной противотанковой гранаты можной рассмотреть на примере отечественной гранаты РПГ-6 (рис. 21).

Граната состоит из корпуса, рукоятки и запала. В корпусе гранаты помещается разрывной заряд бризантного ВВ. Этот заряд безопасен при хранении и обращении с гранатой. Он взрывается только от взрывного импульса запала.

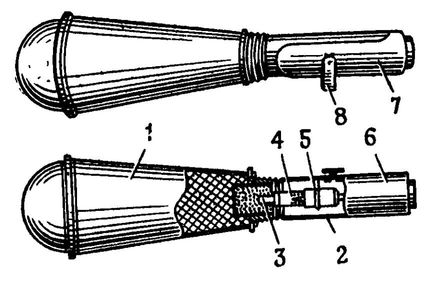


Рис. 21. Устройство ручной противотанковой гранаты РПГ-6:

1 — корпус; *2* — рукоятка; *3* — запал; *4* — предохранительная пружина; *5* — ударник; *6* — стабилизатор; *7* — предохранительная планка; *8* — шплинт

В узкой части корпуса расположено гнездо для запала. Широкий конец корпуса закрыт выпуклым дном. Узкий конец корпуса (иногда его называют горловиной) имеет резьбу для навинчивания рукоятки.

Рукоятка служит для удобства метания гранаты. В ней размещены ударный механизм, стабилизатор и предохранительный механизм.

Ударный механизм состоит из гильзы, чашечки, зажимной гайки, ударника с жалом, предохранительной пружины, шарика и предохранительного колпачка со шнурком.

Гильза необходима для сборки ударного механизма. В средней части гильзы имеются два круглых отверстия — одно для чеки и другое для шарика. Чашечка, приваренная к гильзе, предназначена для соединения гильзы с рукояткой и для упора предохранительной пру-

жины. В центре чашечки сделано отверстие для прохода жала при ударе гранаты о преграду для накола капсюля-детонатора. Зажимная гайка закрепляет гильзу с чашечкой в корпусе рукоятки.

Ударник с жалом служит для воспламенения капсюля-детонатора запала. Предохранительная пружина предохраняет ударник от преждевременного накола запала на полете. Шарик при метании гранаты удерживает ударник в заднем положении после выпадания чеки до полного раскрытия стабилизатора. Предохранительный колпачок запирает шарик в отверстии гильзы и кольцевой проточке ударника. Он имеет два отверстия для прохода чеки и в донышке ушко для крепления шнурка, при помощи которого предохранительный колпачок стаскивается с гильзы ударного механизма на полете.

Стабилизатор обеспечивает гранате направленный полет. Это необходимо для удара о броню выпуклым дном корпуса. Стабилизатор состоит из двух больших и двух малых матерчатых лент. Большие матерчатые ленты одним концом прикрепляются к корпусу рукоятки, а другим — к донышку предохранительной планки. В середине одной из лент стабилизатора привязывается конец шнурка предохранительного колпачка ударного механизма.

Предохранительный механизм рукоятки состоит из чеки, пружины чеки, предохранительной планки с донышком и шплинта.

Чека предназначена для удержания ударника в боевом (заднем) положении до метания гранаты. Пружина необходима для выбрасывания чеки и отбрасывания предохранительной планки в момент броска гранаты. Предохранительная планка с донышком служит для закрывания корпуса рукоятки и извлечения стабилизатора из рукоятки в момент броска, а также для удержания чеки в гнезде рукоятки до метания гранаты. Шплинт закрепляет предохранительную планку на корпусе рукоятки до метания гранаты.

Запал служит для мгновенного взрыва разрывного заряда гранаты. Он состоит из наперстка (для сборки всех элементов запала), капсюля-детонатора (для взрыва дополнительного детонатора) и дополнительного детонатора (для взрыва разрывного заряда гранаты).

До заряжания положение частей и механизмов гранаты следующее. Ударник при помощи чеки, предохранительной пружины и шарика, запертого предохранительным колпачком, удерживается в крайнем заднем положении. Ленты стабилизатора уложены в рукоятке и удерживаются в ней донышком предохранительной планки. Чека ударника находится в отверстии ударника и удерживается предохранительной планкой, которая плотно прижата к рукоятке и закреплена в таком положении шплинтом. Концы шплинта разведены в стороны и прочно удерживают его от выпадания. Пружина чеки находится в сжатом состоянии.

Для заряжания гранаты следует свинтить рукоятку с корпуса, вставить запал в гнездо корпуса гранаты, а затем навинтить до отказа рукоятку на корпус гранаты. При этом положение частей гранаты останется таким же, как и до заряжания.

Для метания гранаты надо:

— взять гранату за рукоятку в правую руку так, чтобы планка была плотно прижата к корпусу рукоятки;

— удерживая правой рукой гранату за рукоятку, левой рукой выдернуть шплинт;

— размахнуться и энергично бросить гранату в цель;

— бросив гранату, сразу же укрыться.

Что происходит при броске гранаты? Предохранительная планка под действием пружины чеки отделяется от корпуса рукоятки и вытягивает ленты стабилизатора. Одновременно с отделением предохранительной планки от рукоятки освобождается чека, которая под действием пружины выбрасывается из отверстия, проходящего через стенки корпуса рукоятки, предохранительного колпачка, гильзы и ударника. Ударник и предохранительный колпачок освобождаются, но ударник продолжает удерживаться в заднем положении шариком и предохранительной пружиной.

На полете ленты стабилизатора полностью вытягиваются из рукоятки. Этим обеспечивается дальнейший полет гранаты дном корпуса вперед. Поэтому гранаты подобной конструкции называют гранатами направленного ударного действия.

Ленты стабилизатора при помощи шнурка стягивают с гильзы предохранительный колпачок — шарик выпадает из своего гнезда, освобождая ударник. На полете ударник удерживается от продвижения вперед только предохранительной пружиной.

При ударе гранаты дном о преграду ударник преодолевает сопротивление предохранительной пружины и своим жалом накалывает капсюль-детонатор. Происходит мгновенный взрыв гранаты.

Метание ручных противотанковых гранат производится энергично и только из-за укрытия (из положения стоя или с колена). Для метания гранаты нужно выбирать такое место и положение, чтобы был обеспечен свободный полет гранаты в направлении цели. На этом пути не должно быть никаких препятствий (ветви и сучья деревьев, колья, высокая растительность и т. п.), за которые брошенная граната может зацепиться лентами стабилизатора или при ударе о которые может преждевременно взорваться.

Если заряженная граната не была брошена, то, не освобождая предохранительной планки, надо вставить шплинт, развести его концы и разрядить гранату.

Ручные кумулятивные противотанковые гранаты отличаются от фугасных конструкцией разрывного заряда. Здесь применен известный принцип кумуляции (фокусированное сосредоточение) энергии взрыва в заданном направлении. Внутри корпуса гранаты размещается разрывной заряд, в котором сделана конусообразная выемка, покрытая металлической облицовкой. Последняя значительно усиливает кумулятивный эффект. Остальные элементы конструкции кумулятивной гранаты имеют много общего с фугасной гранатой.

Вес ручных противотанковых гранат составляет 1100—1200 *г*, средняя дальность броска 15—20 *м*.

Пожалуй, ни один вид боеприпасов не требует столько самого пристального внимания к вопросам обеспечения безопасности при обращении, как ручные гранаты. Мощное средство поражения находится непосредственно в руках человека, который в боевой обстановке может случайно поскользнуться и упасть вместе с заряженной гранатой или уронить ее. Однако взрыва при этом не произойдет, потому что современные ручные гранаты

снабжены многими надежными предохранительными устройствами.

Например, некоторые гранаты имеют по четыре предохранителя, которые последовательно обеспечивают безопасность:

— первый предохранитель — при обращении с гранатой (разводной шплинт выдергивается перед метанием);

— второй — при случайном выпадании гранаты из рук (выключается автоматически в момент броска гранаты);

— третий — при случайном ударе о препятствия, расположенные в радиусе 1 *м* от бросающего (выключается во время полета под действием стабилизатора — это механизм дальнего взведения);

— четвертый — во время полета гранаты (предохранительная пружина).

В зависимости от устройства и принципа работы взрывного механизма различают ручные гранаты дистанционного и ударного действия. Все осколочные гранаты — дистанционного действия, противотанковые — ударного действия.

В гранатах ударного действия нет замедлителей. При ударе о преграду или при падении они взрываются мгновенно, так что противник лишен возможности принять меры защиты. Мгновенность действия делает гранату весьма эффективной для применения по танкам и бронемашинам, а также для бросания с ходу из бронированных средств.

Недостатком гранаты ударного действия считается возможность ее отказа при падении в снег, воду или очень мягкий грунт. Этого можно избежать, если применить более чувствительное взрывное устройство. Однако к таким конструктивным мерам подходят с особой осторожностью, так как повышение чувствительности гранаты к удару сделает ее опасной в обращении.

2. Стрелковое вооружение

Основное назначение стрелкового вооружения, как известно, заключается в том, чтобы нанести поражение противнику в ближнем бою, т. е. в таких условиях, когда применение другого оружия связано с риском по-

разить свою живую силу, находящуюся в непосредственном соприкосновении с противником.

Когда в середине 40-х годов появилась атомная бомба, некоторым показалось, что обычному оружию пришел конец. Сейчас идут 70-е годы, и каждому ясно, что колоссальные возможности ракетно-ядерного оружия отнюдь не привели к ликвидации других видов вооружения. Даже самые крайние сторонники идеи «кнопочной», полностью «автоматизированной» войны понимают, что в любом военном столкновении последнее слово останется за солдатом-пехотинцем, в руках которого попрежнему будут автомат, винтовка, пулемет.

Таким образом, коренные изменения в способах ведения боевых действий, вызванные появлением ядерного оружия, не привели к созданию какого-то принципиально нового вида оружия, которое способно было бы заменить классическое стрелковое вооружение.

Военные специалисты твердо убеждены, что оно не устарело и будет применяться при решении самых разнообразных боевых задач как самостоятельно, так и во взаимодействии с другими современными средствами поражения.

Стрелковое вооружение всегда было и остается самым массовым оружием.

Очевидно, что любое специальное противотанковое огневое средство должно пробивать броню танка или бронемашины. Из всех типов стрелкового вооружения таким специальным средством являются только противотанковые ружья. Винтовки и пулеметы не относятся к специальным противотанковым средствам. Однако это не означает, что пехотинец, вооруженный, например, винтовкой, бессилен в борьбе с бронированными машинами.

Рассмотрим, чем и как современное стрелковое оружие может бороться с бронированными целями.

Среди боеприпасов стрелкового оружия есть такие, которые способны поражать небронированную и бронированную военную технику. Это патроны с бронебойной, бронебойно-трассирующей, бронебойно-зажигательной и бронебойно-зажигательно-трассирующей пулями.

Современные пули имеют трехслойную конструкцию — оболочку, свинцовую рубашку, стальной сердечник.

Поскольку сердечник предназначается для непосредственного пробивания брони, его делают из специальной стали соответствующей термической обработки или из металлокерамических сплавов, содержащих карбид вольфрама и другие тяжелые металлы. Такие сердечники обладают очень высокой прочностью, а по твердости лишь немного уступают алмазу.

Патроны и пули для стрелкового оружия разного калибра в принципе одинаковы по своему устройству и отличаются лишь геометрическими размерами. У них нет таких элементов, как ведущие пояски и взрыватели, которые присущи артиллерийским снарядам. Артиллерия же, как известно, начинается с 20-*мм* калибра.

Боевая эффективность бронебойной пули характеризуется ударным действием по броне и определяется толщиной пробиваемой брони. Ударное действие зависит от многих причин, но главными из них являются кинетическая энергия пули в момент встречи с преградой, угол встречи пули с броней, прочность и конструкция брони. Чем больше скорость и вес пули, чем ближе угол встречи к 90°, тем большей толщины броню способна пробить пуля. По мере увеличения дальности стрельбы уменьшается скорость пули, а следовательно, падает ее пробивная способность.

Для ориентировки можно указать, что бронебойные пули 7,62-*мм* калибра при стрельбе из винтовки или пулемета на дальностях 200—300 *м* при угле встречи 90° надежно пробивают броню до 10 *мм*.

В последние годы за рубежом на исследования в области боеприпасов стрелкового оружия обращается особое внимание.

Проводятся эксперименты со стреловидными пулями, изготовленными из урана, очищенного от радиоактивных изотопов. Высокая кинетическая энергия урановых стрел позволяет пробивать на близких дистанциях броню до 50 *мм* при углах встречи до 60° от нормали.

Изучаются возможности применения реактивных пуль в стрелковом оружии различного калибра вплоть до 20 *мм*.

За рубежом также рассматриваются различные проекты будущего, цель которых заключается в достижении сверхвысоких начальных скоростей пуль (3000 *м/сек* и более).

Заманчивость подобных поисков нетрудно понять. Ведь для сверхвысокоскоростной пули не будет существовать непробиваемой брони.

Реализация указанных проектов связана с преодолением огромных трудностей исследовательского, конструктивного, производственного и эксплуатационного порядка. Поэтому воплощение новых принципов в конструкциях конкретных образцов стрелкового оружия, как полагают, лежит за пределами 70-х годов.

Выше шла речь о стрелковом вооружении, калибр которого не превышает 12,7 *мм*.

Рассмотрим **14,5-*мм* противотанковые ружья** — специальные противотанковые средства, успешно применявшиеся советскими воинами в Великой Отечественной войне для борьбы со средними и легкими танками и бронемашинами противника.

Еще в 30-х годах наряду с созданием противотанковой артиллерии в Советском Союзе началась разработка весьма эффективного средства ближнего боя — противотанковых ружей. Только с 1936 по 1938 г. было спроектировано и изготовлено в металле пятнадцать различных опытных образцов ружей. Представили свои образцы такие известные конструкторы-оружейники, как Н. В. Рукавишников, С. В. Владимиров, Б. Г. Шпитальный и др.

Один из этих образцов — 14,5-*мм* противотанковое ружье Рукавишникова — на испытаниях в 1939 г. показало хорошую скорострельность (до 15 выстр./мин), на дистанции 50 *м* пробивало 20-*мм* цементированную броню под углом встречи 20°.

В первые же месяцы Великой Отечественной войны ставится вопрос о срочном создании простых по конструкции, но обладающих высокой бронепробиваемостью ружей. К их разработке привлекаются виднейшие советские оружейные конструкторы В. А. Дегтярев и С. Г. Симонов.

В кратчайший срок были спроектированы, изготовлены и испытаны, а 29 августа 1941 г. постановлением Государственного Комитета Обороны приняты на вооружение:

— 14,5-*мм* противотанковое самозарядное ружье обр. 1941 г. системы Симонова — ПТРС;

—14,5-*мм* противотанковое однозарядное ружье обр. 1941 г. системы Дегтярева — ПТРД.

Стрельба из противотанковых ружей велась одиночными выстрелами патронами с бронебойно-зажигательной пулей. Вес пули 63 *г*, начальная скорость 1020 *м/сек*. Одна пуля (Б-32) называлась нормальной и имела стальной закаленный сердечник, другая (БС-41) — специальной (более мощного действия), у нее был металлокерамический сердечник. Чувствительный к удару зажигательный состав размещался в носовой части пули между оболочкой и сердечником.

В руководстве службы, изданном во время войны для обучения войск, указывалось: «Для стрелка, вооруженного противотанковым ружьем, танк противника не страшен. Чем ближе танк, тем легче его поразить и вывести из строя, выбрав точку прицеливания в уязвимой части танка или бронемашины».

При попадании в мотор танка или бронемашины, в баки с горючим или боеприпасы бронебойно-зажигательная пуля вызывает их воспламенение или взрыв.

Опыт войны показал, что ПТРС и ПТРД надежно поражали легкие и средние танки противника, пробивая 35—40-*мм* броню на расстоянии 300 *м*. Обычно стрельбу начинали с расстояния 250—400 *м*.

Советские противотанковые ружья сыграли важную роль в повышении устойчивости нашей пехоты на поле боя в годы войны. Вот как оценивал боевые свойства наших противотанковых ружей гитлеровский генерал-лейтенант Э. Шнейдер: «...Ружье калибра 14,5 *мм* с начальной скоростью полета пули 1000 *м/сек*... доставляло много хлопот немецким танкам и появившимся позднее легким бронетранспортерам».

О значении противотанковых ружей в борьбе с бронетанковой техникой гитлеровской армии убедительно свидетельствует постоянное увеличение их выпуска советской промышленностью. Так, если к 1 января 1942 г. в частях Советской Армии, принимавших непосредственное участие в боевых действиях, было 8116 противотанковых ружей, то к 1 июля 1942 г. их количество возросло до 65 355, к 1 января 1943 г. — до 118 563, а к 1 января 1944 г. — до 142 861.

Советские противотанковые ружья по боевым и эксплуатационным свойствам оказались самыми лучшими

образцами своего класса во второй мировой войне. Например, английское противотанковое ружье «Бойс», имея близкие к нашему ПТРД параметры (калибр 14 *мм*, начальная скорость пули около 1000 *м/сек*, вес 16 *кг*), способно было пробивать лишь 24-*мм* броню на расстоянии до 100 *м* и 9-*мм* броню на расстоянии 400 *м*.

В конце войны под руководством советского конструктора С. В. Владимирова был создан мощный и эффективный 14,5-*мм* крупнокалиберный пулемет, сочетающий в себе бронепробиваемость противотанкового ружья и скорострельность станкового пулемета. Он предназначен для борьбы с бронетранспортерами и бронеавтомобилями, огневыми точками и целями, находящимися за легкими укрытиями на дальностях до 1000 *м*, а также для ведения огня по скоплению пехоты противника на дальностях до 1500 *м*.

3. Винтовочные противотанковые гранаты

Винтовочные противотанковые гранаты состоят на вооружении мелких пехотных подразделений и предназначаются для поражения бронированных целей на дальностях 100—150 *м*. Гранаты имеют кумулятивный заряд, обеспечивающий бронепробиваемость до 250—300 *мм* при угле встречи с броней 90°.

Винтовочные гранаты выстреливаются при помощи холостых патронов из специальных приспособлений, которые надеваются на дульную часть ствола винтовки, карабина или пистолета-пулемета. Эти приспособления называют винтовочными гранатометами.

Появление винтовочных гранатометов было вызвано стремлением повысить дальность действия гранат и использовать штатное стрелковое оружие подразделений, так как мускульной силы человека не хватает для броска гранат на сотни метров.

Винтовочные гранаты применялись еще в первой мировой войне. Тогда они были осколочного, а не противотанкового действия. Вес гранат по сравнению с современными был почти в два раза меньше (350 *г*), дальность стрельбы в отдельных случаях доходила до 900 *м*.

Конструктивно винтовочные гранаты разделялись на два типа: шомпольные и мортирные. Граната шомпольного типа — это обычная ручная граната с длинным же-

лезным стержнем-шомполом, на котором имелись медные обтюрирующие пояски. Шомпол вставлялся в канал ствола винтовки с дула. Корпус гранаты оставался у дульного среза. Выстрел из винтовки делался специальным холостым патроном. Под давлением пороховых газов шомпол вместе с гранатой выбрасывался из ствола. На полете шомпол служил стабилизатором.

Более перспективным оказалось применение дульных мортирок (по современной терминологии — винтовочных гранатометов), которые в наши дни имеют тенденцию к довольно широкому внедрению в систему противотанкового вооружения иностранных армий.

Винтовочный гранатомет состоит из небольшого ствола, который, как уже было сказано, закрепляется

Таблица 8

Основные тактико-технические данные некоторых винтовочных противотанковых гранат армий капиталистических государств

Образец гранаты, страна	Вес гранаты, *г*	Начальная скорость, *м/сек*	Дальность стрельбы (эффективная / наибольшая), *м*	Бронепробиваемость при угле встречи 90°, *мм*
40-*мм* граната AP-AVF1 (Франция)	510	85	100/400	120
45-*мм* граната AP-AVA45 (Франция)	555	80	150/460	200
65-*мм* граната M.61 (Франция)	725	60	100/320	300
66-*мм* граната M31 (США)	700	60	100/275	300
73-*мм* граната M.50 (Франция)	500	70	100/300	280
75-*мм* граната M28 (США)	640	60	100/275	280
75-*мм* граната (Англия)	650	60	100/280	280
75-*мм* граната „Энерга“ (Бельгия)	650	60	100/250	275

на дульной части образца стрелкового оружия. Канал ствола гранатомета гладкий, если винтовочная граната оперенная, или нарезной, если устойчивость гранаты на полете обеспечивается ее вращением.

Из некоторых образцов стрелкового оружия (7,62-*мм* винтовки — американская M14, западногерманская G3, бельгийская FN) можно стрелять винтовочными гранатами без гранатомета. Граната здесь надевается непосредственно на пламегаситель винтовки.

О боевых возможностях современных винтовочных противотанковых гранат дают представление характеристики, приведенные в табл. 8.

Основными направлениями дальнейшего развития винтовочных противотанковых гранат в иностранных армиях является увеличение эффективной дальности стрельбы, бронепробиваемости, скорострельности и кучности боя при обеспечении приемлемых весовых и габаритных характеристик.

4. Противотанковые гранатометы

Современные противотанковые гранатометы — одно из самых мощных огневых средств пехоты для борьбы с танками в ближнем бою. Они обладают такой высокой бронепробиваемостью, которая позволяет гранатометчику успешно поражать современные танки любых типов, уничтожать бронированные самоходные орудия и другие подвижные средства.

Стрельба из гранатометов ведется оперенными противотанковыми гранатами с надкалиберной или калиберной головной частью кумулятивного действия.

Противотанковые гранатометы появились в конце второй мировой войны. Это было оружие для борьбы против массового применения танков на полях сражений.

Новое оружие состояло из двух основных частей: кумулятивной гранаты с хвостовым оперением и трубы-ствола с пороховым метательным зарядом и стреляющим механизмом. «Фаустпатрон», например, обслуживался одним человеком. Так как при выстреле из ствола вырывался назад сноп огня длиной до 4 *м*, то позади стреляющего на расстоянии 10 *м* не должно было

находиться никаких препятствий. Поэтому на стволе делалась предупреждающая надпись: «Внимание! Луч огня!» Полный вес «фаустпатрона» первого образца составлял 5,35 *кг*, второго образца — 3,25 *кг*. Эффективная дальность стрельбы до 30 *м*.

Противотанковый гранатомет наших дней — это гладкоствольная безоткатная система, имеющая активно-реактивный выстрел. Граната выстреливается из гранатомета с помощью стартового порохового заряда. На начальном участке траектории включается реактивный двигатель, который увеличивает скорость гранаты.

Безоткатность гранатомета при выстреле обеспечивается тем, что часть пороховых газов отводится назад через сопло и раструб патрубка. При этом образуется реактивная сила, направленная вперед. Она и уравновешивает силу отдачи.

Калибр современных противотанковых гранатометов находится в пределах 40—90 *мм*.

Гранатометы бывают ручные (для стрельбы с плеча) и станковые.

Ручной противотанковый гранатомет состоит из ствола с прицельным приспособлением и ударно-спускового механизма.

Ствол гранатомета предназначен для направления полета гранаты и отвода пороховых газов при выстреле. Канал ствола гладкий, открытый с обоих концов.

Ствол состоит из длинного цилиндрического участка (трубы) и патрубка. Труба в задней части имеет уширение, образующее зарядную камору. В передней части патрубка сделано сопло, в задней части — раструб.

Характерными элементами наружного устройства гранатометных стволов являются дульный срез, выступы для крепления мушки, механического и оптического прицелов, ударно-спускового механизма, рукоятки ствола, облегчающей удержание гранатомета при стрельбе, антабки для крепления ремня с чехлами и плечевого ремня. На стволе гранатомета закреплены хомутиками деревянные накладки, предохраняющие руки гранатометчика от ожогов при стрельбе.

Обычно стволы гранатометов изготовляются из высококачественных сталей. Это позволяет обеспечить их минимальный вес при высокой прочности конструкции и многоразовое использование.

Некоторые образцы противотанковых гранатометов рассчитаны только на одноразовое использование, например американский 66-*мм* гранатомет М72, шведский 74-*мм* гранатомет «Миниман». Эти гранатометы подаются в войсковые подразделения уже снаряженными. Заряжание ствола кумулятивной гранатой производится в заводских условиях. Пусковая труба служит одновременно и контейнером для хранения и транспортировки гранаты. После выстрела она выбрасывается.

Ствол гранатомета М72 телескопический. Он состоит из наружной трубы из стеклопластика и внутренней алюминиевой трубы, которая выдвигается в боевом положении гранатомета. Пусковая труба гранатомета «Миниман» изготовлена из пластмассы, армированной стекловолокном.

Ударно-спусковой механизм служит для спуска курка с боевого взвода, нанесения удара по бойку и для постановки гранатомета на предохранитель.

Прицельные приспособления необходимы для наводки гранатомета при стрельбе по целям на различные расстояния. Они бывают механические (прицельная рамка и мушка; откидная мушка и целик) или оптические (3-кратного увеличения и более).

Противотанковая граната (рис. 22) состоит из головной части кумулятивного действия, порохового заряда, стаби-

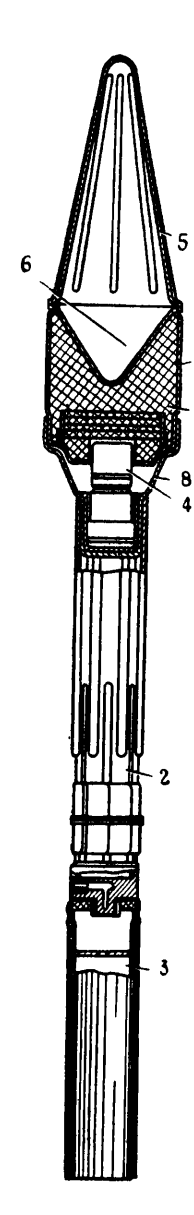


Рис. 22. Кумулятивная граната противотанкового гранатомета:

1 — корпус; *2* — стабилизатор; *3* — пороховой заряд; *4* — донный взрыватель; *5* — конический обтекатель; *6* — кумулятивная воронка; *7* — взрывчатое вещество; *8* — крышка

лизатора и донного взрывателя. Некоторые образцы противотанковых гранат имеют реактивные двигатели и трассеры.

К головной части гранаты относятся корпус с взрывчатым веществом и кумулятивной воронкой и конический обтекатель.

Пороховой заряд сообщает гранате начальную скорость. Он размещается в бумажном пенале для предохранения его от влаги и механических повреждений при хранении и транспортировке.

Стабилизатор обеспечивает устойчивый полет гранаты на траектории. На трубке стабилизатора находится фиксатор, который при заряжании входит в вырез на дульной части ствола гранатомета. Гибкое оперение гранаты согнуто вокруг трубки стабилизатора и в таком положении закреплено кольцом. Поддон предназначен для соединения порохового заряда с гранатой и для помещения капсюля-воспламенителя.

Взрыватель служит для разрыва гранаты при встрече ее с целью (преградой).

В служебном обращении и до выстрела взрыватель совершенно безопасен. Это достигается тем, что капсюль-детонатор не может быть случайно наколот жалом, так как ударник удерживается от перемещения вперед стопором. Взрыватель взводится на полете.

При встрече гранаты с преградой ударник, резко продвигаясь вперед под действием силы инерции, накалывает своим жалом капсюль-детонатор. Происходит взрыв детонатора и разрыв взрывчатого вещества гранаты.

Если граната снабжена реактивным двигателем, то он обычно состоит из трубы и соплового блока. В трубе размещается пороховой заряд, воспламенитель и замедлительный состав, который необходим для включения реактивного двигателя. Сопловой блок имеет сопловые отверстия, через которые после выстрела истекают пороховые газы из работающего реактивного двигателя.

Чтобы зарядить гранатомет, надо прежде всего поставить его на предохранитель, а затем вставить гранату в дульную часть ствола. При этом фиксатор стабилизатора гранаты должен войти в вырез на стволе. В таком положении капсюль-воспламенитель будет находиться против отверстия для бойка.

Чтобы произвести выстрел, следует проделать три операции: во-первых, поставить курок на боевой взвод, во-вторых, снять гранатомет с предохранителя и, в-третьих, нажать указательным пальцем на спусковой крючок. Под действием боевой пружины курок энергично поворачивается вверх и ударяет по бойку. Боек продвигается вверх и разбивает капсюль-воспламенитель гранаты. Происходит воспламенение порохового заряда. Давлением пороховых газов граната выбрасывается из канала ствола.

После вылета гранаты из ствола гранатомета под действием набегающего потока воздуха (и центробежных сил, если гранате придается вращение) раскрываются перья стабилизатора, которые обеспечивают устойчивость гранаты на полете.

При выстреле также воспламеняется трассер и начинается горение замедлительного состава, от которого загорается пороховой заряд реактивного двигателя.

Ручной противотанковый гранатомет в бою обслуживается двумя номерами расчета — гранатометчиком и помощником гранатометчика. В зависимости от условий местности и огня противника стрельба из гранатомета ведется из положения лежа, с колена или стоя. При ведении огня используются различные укрытия, местные предметы и упоры.

Огневые позиции для стрельбы из гранатомета могут быть самыми разнообразными: траншея, окоп, воронка от снаряда, канава, развалины строений и т. п. Однако любая из выбранных огневых позиций должна обеспечивать наилучший обзор и обстрел, безопасность производства выстрела из гранатомета, укрытие гранатометчика от огня и наблюдения противника, а также позволять удобно выполнять все приемы для стрельбы.

При выборе огневых позиций учитывают то обстоятельство, что при выстреле из задней части ствола гранатомета вырывается сильная струя газов. Поэтому позади гранатомета ближе 20—30 *м* нельзя находиться людям, не должно быть взрывчатых веществ, горючего, легковоспламеняющихся предметов. Во всех случаях ведения огня категорически запрещается упирать казенную часть гранатомета в какие-либо предметы или в грунт.

Между задним срезом ствола и стенкой окопа или другого укрытия должно быть расстояние не менее 1—2 *м*. Если, например, возникла необходимость стрелять из гранатомета с бронетранспортера, то казенный срез ствола должен выходить за пределы борта бронетранспортера. Соблюдать это правило особенно важно при стрельбе ночью. Запрещается также вести огонь из гранатомета, ствол которого засорен грязью, снегом и т. п. В направлении стрельбы не должны находиться такие местные предметы, за которые могла бы задеть граната на полете.

Для успешного выполнения боевой задачи гранатометчики обязаны отлично знать тактико-технические и эксплуатационные свойства гранатомета и в совершенстве владеть им в бою, знать основные данные о танках противника и других бронецелях. Гранатометчики должны непрерывно наблюдать за полем боя, быстро и правильно подготавливать данные для стрельбы, умело вести огонь по различным целям в любых условиях боевой обстановки как днем, так и ночью, тщательно корректировать результаты огня, следить за расходом гранат в бою и принимать меры для своевременного их получения.

Если одновременно появляется несколько движущихся бронецелей, то гранатометчик выбирает одну из них, более важную в данный момент. При появлении одинаковых по значимости целей выбирается наиболее близкая.

Для выбора прицела и точки прицеливания определяется расстояние до цели. Чтобы поразить бронецель, движущуюся под углом к направлению стрельбы, точку прицеливания следует выносить в сторону движения цели. Такой вынос точки прицеливания называется упреждением (рис. 23), величина которого зависит от расстояния до цели, скорости ее движения и курсового угла.

Скорость движения бронецелей определяется, как правило, глазомерно или исходя из характера их тактического применения. Например, при движении в боевых порядках пехоты танки имеют скорость 5—6 *км/ч* (1,6 *м/сек*); при атаке переднего края во взаимодействии с пехотой скорость движения танков составляет примерно 12 *км/ч* (3,3 *м/сек*); при развитии успеха на бла-

гоприятной местности средняя скорость танков 18—20 *км/ч* (5 *м/сек*).

Курсовой угол определяется в бою по направлению движения бронецели или исходя из соотношения ширины и длины цели. Если видна только лобовая (кормовая) часть танка или длина танка кажется меньше его ширины, то движение фронтальное и курсовой угол считается примерно равным 0°. Если видна длина танка, примерно равная его ширине или превышающая ее не более чем в два раза, то движение танка косое (облическое) и курсовой угол равен 45°. Если танк виден во всю длину, то движение фланговое и курсовой угол примерно равен 90°.

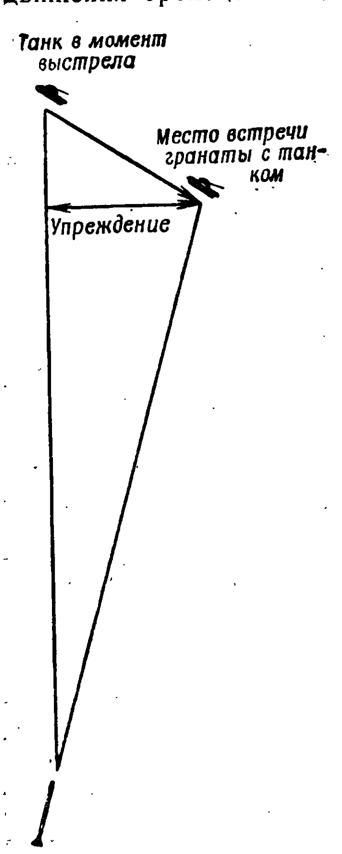


Рис. 23. Упреждение на движение танка

Для определения величины упреждения (в фигурах цели) при курсовом угле 90° скорость движения цели (в *м/сек*) умножают на время полета гранаты (в *сек*) и делят на длину цели (в *м*). Упреждение отсчитывают от середины танка.

Величины упреждения при стрельбе по движущимся бронецелям из легкого противотанкового гранатомета для ориентировки приведены в табл. 9.

Станковые гранатометы являются мощным огневым средством пехоты для уничтожения подвижных и неподвижных бронированных целей. Стреляют из таких гранатометов противотанковыми гранатами кумулятивного действия.

Станковый гранатомет состоит из ствола, щита и станка с колесами. Его можно передвигать на колесах и

Таблица 9

Величины упреждения при стрельбе из легкого противотанкового гранатомета по движущимся бронецелям

Скорость движения цели	Дальность стрельбы, *м*	Время полета гранаты, *сек*	Величина упреждения при движении цели			
			под углом 90°		под углом 45°	
			в метрах	в фигурах среднего танка	в метрах	в фигурах среднего танка
6 *км/ч* (1,6 *м/сек*)	50	0,6	1	—	0,7	—
	100	1,2	2	1/4	1,4	1/4
	150	1,8	3	1/2	2,1	1/4
12 *км/ч* (3,3 *м/сек*)	50	0,6	2	1/4	1,4	1/4
	100	1,2	4	1/2	2,8	1/2
	150	1,8	6	1	4,2	3/4
18 *км/ч* (5 *м/сек*)	50	0,6	3	1/2	2,1	1/4
	100	1,2	6	1	4,2	3/4
	150	1,8	9	11/2	6,3	1

переносить на руках. Гранаты к нему в бою переносят номера расчета.

Ствол представляет собой гладкостенную трубу, открытую с обоих концов. Он состоит из двух разъемных частей — дульной и казенной, соединенных между собой муфтой. К дульной части ствола прикреплены газоулавливатель, передняя и задняя мушки, прицел, передняя рукоятка, соединительная муфта. В казенной части ствола имеются приспособления для крепления щита и колесного хода, плечевой упор, спусковая тяга, задняя рукоятка, подушка для щеки наводчика, стреляющий и спусковой механизмы, защелка для удержания гранаты от выпадения назад из канала ствола. Передняя и задняя рукоятки служат для передвижения и переноски гранатомета.

Стреляющий механизм предназначен для производства выстрела. Он собран в коробке, приваренной к казенной части ствола. В механизм входят курок, боевая пружина, шептало с пружиной, предохранитель. Курок при выстреле ударяет по латунному бойку запала гранаты, а боевая пружина сообщает энергию курку. Шептало предназначено для удержания курка на боевом взводе, пружина шептала удерживает шептало на боевом взводе курка. Назначение предохранителя — предотвра-

щать спуск курка с боевого взвода при заряжании или разряжании гранатомета.

Внутри корпуса рукоятки спуска размещается спусковой механизм, который расцепляет шептало с боевым взводом курка. Чтобы исключить случайный нажим на спусковой крючок до производства выстрела, имеется предохранитель спуска.

Прицельные приспособления расположены с левой стороны ствола гранатомета и состоят из визирной рамки и прицела.

Щит служит для защиты наводчика и заряжающего от действия пороховых газов, выходящих через сопло гранаты после вылета ее из канала ствола гранатомета.

Станок состоит из рамы, двух колес и соединительного штыря. Рама позволяет придавать гранатомету два положения: боевое и походное.

Противотанковые гранаты к станковым гранатометам, как правило, имеют тот же калибр, что и ствол. Обычно граната состоит из боевой части с зарядом ВВ кумулятивного действия, порохового реактивного двигателя с капсюльным воспламенителем, стабилизатора и взрывателя.

Станковый гранатомет обслуживается расчетом из трех человек — наводчиком, заряжающим и подносчиком гранат.

Рассмотрим некоторые новые образцы противотанковых гранатометов иностранных армий.

Западногерманский 44-*мм* легкий противотанковый гранатомет «Панцерфауст 44-1А1» (рис. 24) состоит на вооружении пехотных подразделений бундесвера. Это легкое безоткатное оружие, стреляющее надкалиберными гранатами. Калибр ствола гранатомета 44 *мм*, а оперенная кумулятивная граната имеет 81-*мм* надкалиберную головную часть.

Выстрел гранатомета «Панцерфауст 44-1А1» включает в себя:

— оперенную кумулятивную гранату с ударным взрывателем и стабилизатором;

— метательный заряд в пластмассовой гильзе и воспламенитель.

Перед заряжанием граната и метательный заряд соединяются.

Шведский 74-*мм* противотанковый гранатомет М/68 «Миниман» является оружием одноразового действия.

Заряжание ствола кумулятивной гранатой производится в заводских условиях. Укупорка служит одновременно и пусковой трубой, которая после выстрела вы-

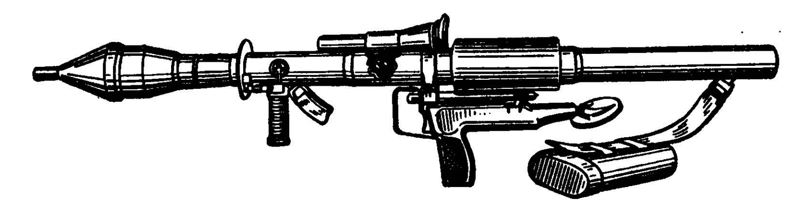


Рис. 24. Западногерманский 44-*мм* легкий противотанковый гранатомет «Панцерфауст 44-1А1»

брасывается. Гранатомет постоянно находится в готовности к боевому применению. Переносится он в специальных контейнерах по два образца в каждом.

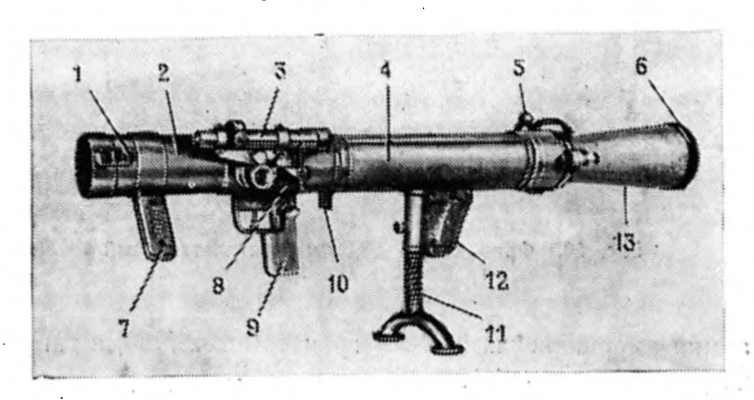


Рис. 25. Устройство гранатомета «Карл Густав»:

1 — мушка; *2* — ствол; *3* — телескопический прицел; *4* — защитный кожух; *5* — скоба сопла; *6* — резиновая накладка; *7* — передняя рукоятка; *8* — запасной визир; *9* — рукоятка; *10* — рычаг взвода; *11* — плечевой упор и двунога; *12* — плечевая накладка; *13* — сопло

Шведский 84-*мм* противотанковый гранатомет «Карл Густав» (М2) (рис. 25) находится на вооружении пехотных подразделений Швеции, Англии, ФРГ, Голландии и других государств. Скорострельность до 6 выстр./*мин.*

Переносят и обслуживают гранатомет два солдата — стрелок и заряжающий. Боеприпасы укладывают в два цилиндрических контейнера, которые переносят за ручку или привязав к солдатскому ремню.

Французский 88,9-*мм* противотанковый гранатомет F-1 «Стрим» (рис. 26) предназначен для замены, начиная с 1971 г., состоящих на вооружении французской



Рис. 26. Французский 88,9-*мм* противотанковый гранатомет «Стрим»

армии американских 88,9-*мм* гранатометов М20, а также французских 73-*мм* гранатометов М.50.

Точность стрельбы из гранатомета обеспечивается при помощи оптического прицела с 3-кратным увеличением; имеется также механический прицел с откидной мушкой и целиком.

Основные тактико-технические данные некоторых современных образцов противотанковых гранатометов армий капиталистических стран приведены в табл. 10.

За рубежом отдельные типы противотанковых гранатометов (например, 88,9-*мм* американский М20, 83-*мм* бельгийский «Блиндисид» и др.) принято называть про-

Таблица 10

Основные тактико-технические данные некоторых образцов противотанковых гранатометов армий капиталистических стран

Образец гранатомета, страна	Вес гранаты, *кг*	Прицельная дальность, *м*	Бронепробиваемость при угле встречи 90°, *мм*	Вес гранатомета, *кг*
44-*мм* гранатомет „Панцерфауст" 44-1А1 (ФРГ)	2,0	150/200	300	7,4
66-*мм* гранатомет М72 (США)	1,0	180/325	270	2,7
73-*мм* гранатомет М.50 (Франция)	1,48	200/450	300	6,7
74-*мм* гранатомет М/68 „Миниман" (Швеция)	0,88	150/250	340	2,7
75-*мм* гранатомет „АРХ" (Франция)	3,25	550	120(65°)	8,7
83-*мм* гранатомет „Блиндисид" (Бельгия)	1,5	200/400	275	7,2
84-*мм* гранатомет „Карл Густав" (Швеция)	2,6	350/400	330	16,0
88,9-*мм* гранатомет М20 (США)	3,3	450	270	6,0
88,9-*мм* гранатомет „Стрим" (Франция)	2,2	315/500	400	7,7
90-*мм* гранатомет М67 (США)	3,0	450	320	16,0
101-*мм* гранатомет „Супер-Блиндисид" (Бельгия)	2,8	220/400	350	11,0

Примечание. В числителе — по движущимся целям, в знаменателе — по неподвижным целям.

тивотанковыми ружьями. Этот термин не отражает существа конструкции и боевого применения образца. Ружьем, как известно, является огнестрельное ручное стрелковое оружие с длинным стволом. Все современные гранатометы имеют короткие стволы и не относятся к образцам стрелкового вооружения. Поэтому здесь дается правильное название — противотанковый гранатомет.

Дальнейшее техническое совершенствование противотанковых гранатометов за рубежом идет как в направлении модернизации существующих образцов с целью если не устранения, то хотя бы сглаживания их основных недостатков (снижение веса, повышение кучности стрельбы, сокращение опасной зоны, уменьшение демаскирующего действия пламени), так и в направлении разработки новых систем.

Определились следующие основные тенденции дальнейшего развития противотанковых гранатометов в иностранных армиях:

— повышение бронепробиваемости до 300—400 *мм* при угле встречи 90°;

— увеличение эффективной дальности стрельбы по движущимся целям до 300—400 *м* и по неподвижным целям до 500—600 *м*;

— сокращение полетного времени гранаты на дальность 500—550 *м* до 2,2÷1,2 *сек*;

— широкое использование высокопрочных сталей, легких сплавов и пластмасс для максимально возможного снижения веса гранатометов.

5. Зажигательные средства пехоты

Зажигательные вещества обладают сильным поражающим действием и большим психологическим эффектом. Как боевое средство они предназначаются прежде всего для поражения личного состава, уничтожения боевой техники, военного имущества, транспорта, различных оборонительных сооружений.

Зажигательные средства применяются авиацией, артиллерией и специальными огнеметными танками.

Пехотные подразделения способны весьма эффективно использовать для поражения бронетанковой техники зажигательные бутылки, гранаты, шашки, патроны, пе-

реносные огнеметы. Основной принцип их боевого применения — внезапные и массированные удары.

Во второй мировой войне зажигательные бутылки служили для поражения танков, бронированных и транспортных машин в самом ближнем бою. Они наполнялись самовоспламеняющимися жидкостями или специальными горючими смесями.

Во время Великой Отечественной войны советские пехотинцы успешно боролись с танками врага зажигательными бутылками, наполненными самовоспламеняющейся жидкостью «КС» или горючей смесью № 1.

По внешнему виду жидкость «КС» желто-зеленого или темно-бурого цвета с запахом тухлых яиц. На воздухе она самовоспламеняется и горит ярким пламенем, образуя большое количество белого дыма. Температура горения — до 800—1000° С.

Горючая смесь № 1 — это вязкая жидкость желтоватого цвета. Она хорошо смачивает металлические поверхности и прилипает к ним. Жидкость загорается от специальных воспламенительных ампул-запалов, которые вкладываются в каждую бутылку. Стеклянная ампула-запал наполнена жидкостью, воспламеняющейся в тот момент, когда бутылка и ампула разбиваются. Для удобства вынимания пробки из бутылки при вкладывании ампул пробка снабжается веревочкой с узлом, продетой через сделанное в пробке отверстие.

Температура горения смеси № 1 — 700—800° С. При горении образуется черный дым. После сгорания жидкости остается твердая непрозрачная пленка.

В современных иностранных армиях имеются переносные огнеметы одно- и многоразового применения. Например, западногерманский ручной огнемет одноразового действия состоит из небольшого ствола длиной 380 *мм* и диаметром 45 *мм*, сделанного из плотного картона. В стволе находится зажигательная фосфорная смесь, которая выстреливается при помощи метательного заряда на расстояния до 70 *м*. Смесь воспламеняется при ударе о цель, нанося противнику поражение огнем и ослепляя его.

Американский ранцевый огнемет М2А1, носимый за спиной, состоит из двух резервуаров для загущенной (вязкой) или незагущенной зажигательной смеси, баллона с азотом или сжатым воздухом, брандспойта, снаб-

женного системой воспламенения огнесмеси и гибким шлангом для присоединения к резервуарам. Огнесмесь выбрасывается на дальность до 50 *м* за счет давления сжатого воздуха или азота.

Ручные огнеметы современных иностранных армий обладают следующими основными тактико-техническими характеристиками: дальность действия 40—70 *м*, емкость резервуара для огнесмеси 7—15 *л*, общий вес с огнесмесью 12—33 *кг*, длительность непрерывного огнеметания 4—8 *сек*. Вид огнеметания — непрерывная огненная струя в один прием или короткие выбросы огнесмеси. Источником энергии для огнеметания является давление сжатого воздуха, азота или газа, создаваемое химическим элементом с электровоспламенением, находящимся в огнемете.

Глава IV

СПЕЦИАЛЬНАЯ ПРОТИВОТАНКОВАЯ АРТИЛЛЕРИЯ

1. Безоткатные орудия

Безоткатные орудия относятся к так называемым динамо-реактивным артиллерийским системам, в которых откат ствола при выстреле устраняется за счет истечения пороховых газов через сопло в казенной части орудия. При этом происходит динамическое уравновешивание — ствол при выстреле остается неподвижным.

Принцип действия безоткатного орудия состоит в следующем. При выстреле часть пороховых газов устремляется через сопло в направлении, обратном движению снаряда. При этом возникает реактивная сила, равная силе давления пороховых газов на дно снаряда. Величина порохового заряда, необходимая для придания снаряду требуемой начальной скорости, в данном случае зависит от величины наименьшей площади поперечного сечения сопла (или сопловых отверстий). Это сечение называется критическим.

Площадь критического сечения сопла подбирается так, чтобы импульс реактивной силы истекающих пороховых газов был равен импульсу силы давления газов на дно снаряда, чем и достигается практическая безоткатность ствола орудия. В результате этого отпадает необходимость в противооткатных устройствах (как у обычных орудий) или опорных плитах (как у минометов) и резко уменьшается вес лафета. В безоткатных

орудиях лафет практически не испытывает в момент выстрела каких-либо динамических нагрузок. Он служит лишь для поддержания ствола и размещения механизмов наведения.

Безоткатные орудия обладают такими достоинствами, как относительно большая мощность при малом весе системы, простота конструкции, высокий коэффициент использования металла. Однако им присущи и неотъемлемые недостатки — демаскирующее действие выходящих из сопла пороховых газов, наличие опасной зоны позади орудия, большой расход пороха, неудобство обслуживания. Например, если сравнить обычное артиллерийское и безоткатное орудия примерно одного калибра и мощности, то для производства одного выстрела из безоткатного орудия требуется в 3—5 раз больше пороха, хотя давление пороховых газов в его стволе почти в два раза меньше. Устранить эти недостатки полностью нельзя. Ведь ликвидировать выход газов из сопла назад — это значит отказаться от самого динамо-реактивного принципа. Поэтому безоткатные орудия применяют тогда, когда требования легкости в сочетании с высокой мощностью оружия являются решающими.

Здесь уместно указать на принципиальную разницу между реактивными системами, с одной стороны, и динамо-реактивными (т. е. безоткатными), с другой.

В реактивных системах метательный заряд размещается в самом снаряде, горение его происходит не только в канале ствола или на направляющей, но и на траектории.

В динамо-реактивных системах метательный заряд размещается вне снаряда, сгорает в канале ствола до вылета снаряда. Движение снаряда по каналу осуществляется, как в обычном нарезном орудии или миномете, только за счет давления пороховых газов в канале ствола.

Идея безоткатных орудий возникла в начале 20-х годов нашего века. В мае 1923 г. советские инженеры Л. В. Курчевский и С. А. Изенбек впервые предложили оригинальную конструкцию безоткатного орудия — динамо-реактивную пушку (ДРП), в которой скорость истечения пороховых газов регулировалась соплом. Сопло имело форму расширяющегося конуса и находилось в задней части ствола.

Дальнейшая разработка безоткатных орудий продолжалась в Советском Союзе в конце 20-х — середине 30-х годов. Этим занималась специальная комиссия под руководством инженера В. М. Трофимова, а позже профессора Е. А. Беркалова. Особенно интенсивно велись работы в этой области в период 1932—1934 гг. конструкторским коллективом под руководством Л. В. Курчевского. В 1937 г. были приняты на вооружение или находились в завершающей стадии разработки многие образцы безоткатных орудий для сухопутных войск, авиации и военно-морского флота (37-*мм* противотанковое ружье РК, 76-*мм* батальонная пушка БПК, 76-*мм* пушка большой мощности и др.). Все эти орудия имели нарезные стволы, гильзовое заряжание, затворы с центральным соплом и для своего времени обладали достаточно высокими тактико-техническими характеристиками.

В иностранных армиях до начала второй мировой войны безоткатных орудий на вооружении вообще не было. Об этом приходится напоминать потому, что в зарубежной печати первыми безоткатными орудиями считаются германские 75-*мм* орудия обр. 40 г. и 105-*мм* орудия обр. 40 и 42 гг., появившиеся в немецко-фашистской армии в ограниченном количестве уже во время второй мировой войны для использования в воздушнодесантных войсках. В конструктивном отношении немецкие безоткатные орудия лишь незначительно отличались от наших отечественных безоткатных орудий 30-х годов, а по своей мощности и эксплуатационным качествам несколько уступали им. В боекомплекте немецких безоткатных орудий не было кумулятивных снарядов, поэтому эти орудия не получили распространения.

Отношение к безоткатным орудиям коренным образом изменилось с середины второй мировой войны, когда началось массовое применение кумулятивных снарядов во многих пушках и гаубицах.

Кумулятивный снаряд возродил безоткатное орудие. В США, например, в начале 1945 г. были приняты на вооружение 57- и 75-*мм* безоткатные орудия М18 и М20, началась разработка 105-*мм* орудия М27.

Несмотря на конструктивное несовершенство безоткатных орудий военных лет, использование динамо-реактивного принципа и кумулятивного снаряда позволило

создать легкое и эффективное оружие для борьбы с танками. Поэтому в 50-х годах безоткатные орудия получили дальнейшее развитие во многих армиях мира.

Современные безоткатные орудия находятся на вооружении пехотных, мотопехотных и авиадесантных подразделений. Они предназначаются для поражения бронированных целей, подавления и уничтожения живой силы и огневых средств противника, стрельбы прямой наводкой по амбразурам ДЗОТ. Стрельба по бронированным целям ведется кумулятивными снарядами (минами).

Калибры современных безоткатных орудий 57—120 *мм*, вес в боевом положении 50—310 *кг*, бронепробиваемость 80—380 *мм* по нормали, дальность прямого выстрела по танкам 400—800 *м*, эффективная дальность стрельбы до 1000—1500 *м*. Скорострельность 5—6 выстр./мин.

Безоткатные орудия бывают одно- и многоствольные, буксируемые, самоходные, перевозимые в кузове автомобиля или бронетранспортера.

В настоящее время существует несколько вариантов безоткатных орудий, которые отличаются конструкцией и внешним видом.

Простейшим типом безоткатных орудий являются широко распространенные ручные противотанковые гранатометы, которые рассмотрены выше.

На рис. 27 показано общее устройство современного безоткатного орудия. Ствол может быть гладкостенным или нарезным. В его казенной части помещается затвор с одним или несколькими сопловыми отверстиями. В затвор вставлено сменное регулирующее кольцо. Подбором размеров и формы регулирующего кольца сопла, величины порохового заряда, веса снаряда и прочности поддона практически полностью обеспечивается безоткатность ствола. Заряжают орудие с казенной части.

При стрельбе из нарезных безоткатных орудий стабилизация снаряда в полете обеспечивается его вращением. Сопловые отверстия располагают с некоторым наклоном, что создает тангенциальную составляющую реактивной силы, направленную в сторону вращения снаряда и препятствующую провороту ствола.

Для стрельбы из гладкоствольных безоткатных ору-

дий применяются мины, стабилизирующиеся в полете оперением.

Различают безоткатные орудия гильзового и безгильзового заряжания. Характерная особенность гильзы — многочисленные отверстия в ее корпусе и поддоне для выхода пороховых газов. Поэтому такую гильзу

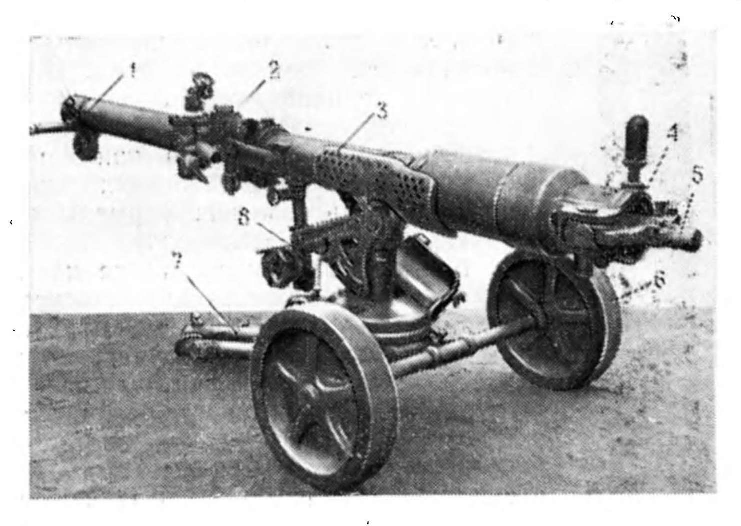


Рис. 27. Устройство 82-*мм* безоткатного орудия:

1 — ствол; *2* — прицельные приспособления; *3* — предохранительный щиток; *4* — сопло; *5* — затвор; *6* — колесный ход; *7* — тренога (сложена); *8* — станок с механизмами наведения

называют перфорированной (рис. 28). Чтобы порох не высыпался наружу, отверстия в гильзе закрыты тонкой пленкой, а отверстия в поддоне — специальным диском форсирования из плотного картона или пластмассы. Главная функция диска — создать в первый момент выстрела некоторый замкнутый объем. Это необходимо для обеспечения стабильности баллистики и более правильного использования порохового заряда.

Перфорированная гильза уменьшает выброс пороховых частиц через сопло и с этой точки зрения способствует некоторому повышению коэффициента использования заряда.

Воспламенение заряда происходит от капсюльной втулки или с помощью электрозапальных устройств.

В безоткатных орудиях с центральным соплом капсюльная втулка расположена не сзади, как у выстрелов к обычным орудиям, а сбоку.

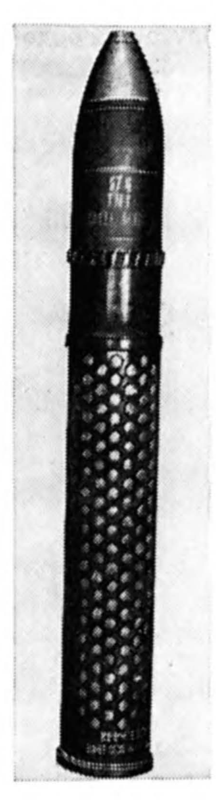


Рис. 28. Выстрел с перфорированной гильзой к безоткатному орудию

При безгильзовом заряжании пороховой заряд размещается на длинной трубке стабилизатора мины. Короткие сопловые окна дают возможность использовать центральное воспламенение вместо бокового. Центральное и одновременное воспламенение всего заряда обеспечивает устойчивость его сгорания при относительно небольших давлениях пороховых газов в условиях нормальных, низких и высоких температур.

Безоткатные орудия иногда называют (и не без основания) «пожирателями пороха». Поэтому конструкторы, разрабатывая эти орудия, стремятся повысить коэффициент полезного действия порохового заряда, т. е. обеспечить условия, при которых бо́льшая часть заряда будет затрачиваться на сообщение снаряду движения, а меньшая — на создание реактивной силы, устраняющей отдачу во время выстрела.

Огневые позиции для безоткатных орудий также имеют свои специфические особенности. В связи с тем, что в момент выстрела из казенной части ствола вылетают пороховые газы, отдельные частицы несгоревшего пороха и остатки разрушившегося диска форсирования, позади орудия образуется опасная зона глубиной до 25—50 *м* и шириной до 20 *м*. Поэтому скрытые подступы для боепитания располагаются справа и слева от орудия, а не позади. В опасной зоне не должны находиться боеприпасы, а также легковоспламеняющиеся предметы (например, сено, солома и т. п.); ближе 5—7 *м* сзади орудия не должно быть вертикальных стенок. Расстояние между соседними безоткатными орудиями выбирают

таким, чтобы при любых углах горизонтальной наводки в пределах заданного сектора обстрела их боевые расчеты не попадали в опасную зону соседних орудий.

Интенсивная стрельба из безоткатных орудий вызывает повышенную утомляемость расчета и требует применения специальных шлемов для защиты ушей.

В настоящее время безоткатные орудия состоят на вооружении противотанковой артиллерии почти во всех армиях мира. Например, в США, ФРГ, Канаде, Италии и других странах НАТО это 106-*мм* орудия американского производства, в Англии — 120-*мм*, во Франции — 75-*мм*, в Швеции — 90-*мм* безоткатные орудия собственного производства. 57-, 75-, 105-*мм* безоткатные орудия, снятые с вооружения американской армии, переданы армиям многих государств, получающих от США военную помощь.

Современные безоткатные орудия, за редким исключением, не относятся к числу буксируемых систем. Они являются самоходными или перевозятся в кузове автомобиля (бронетранспортера).

Необходимость иметь на вооружении малогабаритные, легкие и подвижные противотанковые средства, пригодные для действий в боевых порядках пехоты, привела к созданию в армиях капиталистических государств целой серии самоходных установок, снабженных безоткатными орудиями.

Переход к самоходным безоткатным орудиям вызван также и тем, что с увеличением калибра и мощности естественно повышается и вес ствольной части орудия. Это в свою очередь вызывает возрастание веса лафета, который заметно увеличивается и с ростом скоростей транспортировки. Практически невозможно установить какие-либо ограничения скорости буксировки орудий, поэтому приходится считаться с относительно большими весами лафетов. В результате всех причин вес безоткатного орудия на колесном лафете становится таким большим, что это орудие уже нельзя считать легким и маневренным для расчета в составе трех-четырех человек. Таким образом, основное преимущество безоткатного орудия как огневой системы непосредственной поддержки пехоты с ростом калибра и мощности быстро утрачивается. Однако при установке на подвижные средства пределы целесообразной мощности и калибров без-

откатных орудий значительно расширяются. При этом в большинстве случаев предусматривается возможность ведения огня как с машины, так и с предельно легкого станка (типа треноги), на котором может быть установлено орудие для стрельбы с грунта.

Таблица 11

Основные тактико-технические данные некоторых безоткатных орудий армий капиталистических государств

Образец орудия	Вес снаряда, *кг*	Начальная скорость, *м/сек*	Дальность действительного огня, *м*	Вес в боевом положении, *кг*
США				
57-*мм* безоткатное орудие M18	1,2	365	До 500	42,3
75-*мм* безоткатное орудие M20	6,5	305	До 1000	72
105-*мм* безоткатное орудие M27	7,9	380	До 1200	632
106-*мм* безоткатное орудие M40A1	7,9	500	До 1500	216
106-*мм* шестиствольная самоходная установка — истребитель танков M50 „Онтос"	7,9	500	До 1500	8300
Англия				
120-*мм* безоткатное орудие „Бат"	12,8	470	До 1400	997
120-*мм* безоткатное орудие „Мобат"	12,8	470	До 1400	730
120-*мм* безоткатное орудие „Вомбат"	12,8	470	До 1400	295
Франция				
75-*мм* безоткатное орудие M.50	6,35	275	До 1000	75,7
Швеция				
90-*мм* безоткатное орудие M/60	2,8	750	До 1000	250

Основные тактико-технические данные некоторых безоткатных орудий армий капиталистических государств приведены в табл. 11.

Сопоставляя преимущества и недостатки безоткатных орудий, иностранные военные специалисты высоко оценивают такие достоинства самоходных установок, как:

— высокая подвижность, которая позволяет обеспечить мощный внезапный и точный огонь в наиболее ответственные моменты боя;

— постоянная готовность к открытию огня, так как орудие, боевой расчет и определенное количество боеприпасов всегда находятся вместе.

В зарубежных армиях определились следующие основные тенденции в области дальнейшего развития безоткатных орудий: повышение могущества за счет увеличения калибра орудий (57 *мм* в 1945 г. и 106—120 *мм* в наши дни); увеличение эффективной дальности стрельбы по танкам до 1500—2000 *м*; повышение бронепробиваемости за счет применения невращающихся кумулятивных снарядов и использования медных кумулятивных воронок (с 70 *мм* по нормали в 1945 г. до 300—400 *мм* в настоящее время); широкое применение высокопрочных сталей и легких сплавов с целью максимального снижения веса орудий; повышение маневренности орудий путем установки их на колесные или гусеничные шасси повышенной проходимости.

Относительно невысокие давления пороховых газов в безоткатных орудиях создают предпосылки для дальнейшего уменьшения веса стволов.

2. Противотанковые пушки

Противотанковые пушки предназначаются для уничтожения танков всех типов и других подвижных бронированных целей противника.

В Великой Отечественной войне истребительно-противотанковая артиллерия, вооруженная противотанковыми пушками, была главным огневым средством Советской Армии при решении такой чрезвычайно ответственной задачи, как борьба с танками гитлеровской армии.

Все современные противотанковые средства — гранатометы, безоткатные орудия, противотанковые управляемые ракеты — поражают танки только кумулятивными боеприпасами. Единственным исключением в противотанковом вооружении являются противотанковые пушки, которые уничтожают танки за счет огромной кинетической энергии бронебойного снаряда, летящего к цели со скоростью, существенно большей 1000 *м/сек*.

Поскольку специальные противотанковые средства должны быть эффективными в достаточно широком диапазоне дальностей стрельбы, иностранные военные эксперты считают нереальным создание какого-то единого универсального противотанкового средства для всех условий ведения боевых действий. По их мнению, успешная борьба с танками противника может быть обеспечена продуманной организацией системы огня противотанковых средств различных типов, взаимно дополняющих друг друга.

Лучшим противотанковым средством считается танк. Однако, по мнению зарубежных специалистов, обеспечить войска необходимым для этой цели количеством танков — задача едва ли практически выполнимая даже для самых экономически развитых стран.

В иностранных армиях сейчас придерживаются курса на использование всех видов артиллерии до 155-*мм* калибра включительно для стрельбы прямой наводкой по бронированным целям кумулятивными и бронебойными снарядами. Причем за последнее десятилетие определенное внимание уделяется разработке и внедрению в войска специализированных самоходных и самодвижущихся противотанковых пушек. Такие орудия имеются в американской, английской, западногерманской, шведской и других армиях.

Характерные особенности пушек вообще, а противотанковых в частности — длинные стволы, большие начальные скорости снарядов, настильная траектория, высокая скорострельность. Они превосходят все орудия других типов по ударному действию снарядов и дальнобойности. Однако при данном калибре пушки являются самыми тяжелыми орудиями, так как их длинный и тяжелый ствол и большая сила отдачи при выстреле требуют прочных и массивных лафетов.

Чтобы поразить быстро движущийся танк, противотанковое орудие должно иметь настильную (отлогую) траекторию, высота которой не превышает высоты самого танка. А для этого требуется очень большая начальная скорость снаряда. Противотанковые пушки могут стрелять по танкам даже снарядами-болванками, не имеющими никакого взрывчатого вещества. Танк в этом случае будет поражен за счет колоссальной кинетической энергии снаряда в момент удара о цель. Мощность такого удара достигает 1 млн. *л. с.* и более.

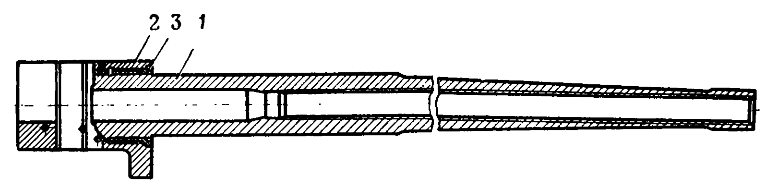


Рис. 29. Ствол-моноблок противотанковой пушки с казенником, соединенным со стволом при помощи муфты:
1 — труба; *2* — казенник; *3* — муфта

В зависимости от способа передвижения современные противотанковые пушки могут быть буксируемыми, самодвижущимися и самоходными.

Рассмотрим основные конструктивные особенности **буксируемой** противотанковой пушки классической схемы.

Пушка состоит из ствола с затвором и лафета. К лафету относятся люлька, противооткатные устройства, верхний станок с механизмами наведения и щитом, уравновешивающий механизм, нижний станок с раздвижными станинами, боевой ход с подрессориванием, прицельные приспособления.

Ствол (рис. 29) — основа орудия. Он придает снаряду заданное направление полета, вращательное движение и определенную начальную скорость. Ствол представляет собой стальную трубу, закрытую сзади затвором. Внутренняя сквозная полость называется каналом. В стволе различают: переднюю — дульную и заднюю — казенную (здесь размещаются затвор, пороховой заряд и снаряд) части. Если по рискам, имеющимся на казенном и дульном срезах ствола, натянуть тонкие перекрещивающиеся нити, то воображаемая прямая, соединяю-

щая центры этих перекрестий, будет осью канала ствола.

В канале ствола имеется камора (или патронник) и нарезная часть. Участок канала между ними называется соединительным конусом. При заряжании снаряд помещается в нарезной части канала, при этом он упирается ведущим пояском в начало нарезов. Пороховой заряд (в гильзе) находится в каморе, здесь же располагается и запоясковая часть снаряда.

Снаряды имеют прочно закрепленные ведущие пояски, изготовленные из металла более мягкого, чем металл ствола (обычно из красной меди, пористого мягкого железа), или из других материалов, например нейлона. Когда снаряд под действием пороховых газов при выстреле начинает двигаться по каналу ствола, ведущий поясок врезается в нарезы. На пояске образуются выступы и углубления. Благодаря этому снаряд идет в канале ствола так, как его направляют нарезы, т. е. он поворачивается вокруг своей оси. Таким образом, снаряд помимо поступательного движения получает еще и вращательное.

В нарезной артиллерии умело использован гироскопический эффект. Вращательное движение обеспечивает снаряду устойчивость в воздухе, увеличивает дальность полета и заставляет снаряд лететь вперед заостренной головной частью, не кувыркаясь.

Правильность полета снаряда, а значит, и точность стрельбы зависят от угловой скорости вращения снаряда, которая в свою очередь определяется крутизной нарезки в дульной части и скоростью движения снаряда в стволе.

При выстреле пороховые газы давят на дно снаряда, на стенки и на дно канала ствола.

Давление газов в канале ствола от начала горения пороха и до вылета снаряда является величиной переменной. Сначала давление растет до некоторого максимума, а затем падает. Для каждого поперечного сечения ствола оно имеет свое наибольшее значение, которое определяется по кривой давлений как функция пути снаряда по каналу ствола.

Самыми простыми по устройству и экономичными в производстве считаются нескрепленные стволы-моноблоки (однослойные трубы) из высококачественных легиро-

ванных сталей. Они получили широкое распространение в противотанковых пушках.

Как бы ни был прочен ствол, при стрельбе поверхность его канала быстро изнашивается. Даже если все остальные механизмы и агрегаты орудия находятся в исправности, изношенный ствол влечет за собой потерю боевых качеств артиллерийской системы. Чтобы отремонтировать или сменить ствол, орудие отправляется в тыл, и оно иногда надолго выбывает из строя.

Что же происходит в стволе орудия во время выстрела? При сгорании порохового заряда образуются раскаленные (до 3000° С) газы высокого давления (3000—4000 *кг/см*²). И хотя выстрел длится всего от нескольких сотых до десятых долей секунды, поверхность канала ствола успевает нагреться до температуры, близкой к температуре плавления стали. В промежутках между выстрелами поверхность канала резко охлаждается за счет отвода тепла в тело ствола и теплообмена с воздухом. От нагрева тонкий слой поверхности канала ствола расширяется, соседние же слои металла почти не нагреваются. Поэтому они не только сами не расширяются, но и препятствуют расширению поверхностного слоя. В стенках ствола образуются чередующиеся знакопеременные температурные напряжения, величина которых зависит от разницы температур поверхности канала и соседних слоев металла. Под влиянием этих напряжений в поверхностном слое канала ствола начинают появляться трещинки, которые с течением времени образуют сетку разгара.

Когда нарезная часть канала настолько износится, что боевые качества орудия снизятся до установленных пределов, ствол становится непригодным к дальнейшей эксплуатации. Предельно допустимые величины износа различны для разных стволов. Они указываются в документах по категорированию стволов.

Наиболее общими признаками потери стволом своих боевых качеств являются: падение начальной скорости на 10%, увеличение рассеивания снарядов до определенного предела, полное срезание ведущих поясков снарядов, когда их полет сопровождается резким свистом. Если в процессе стрельбы обнаружен хотя бы один из этих признаков, ствол независимо от величины падения начальной скорости снаряда считают достигшим преде-

ла живучести. Для мощных противотанковых пушек такое состояние наступает после 500—1000 выстрелов.

В противотанковой артиллерии чаще всего применяются стволы с цилиндрическим каналом. Здесь площадь поперечного сечения снаряда, на которую действует давление пороховых газов, постоянна на всем пути движения снаряда в канале ствола. Чтобы повысить начальную скорость снаряда, надо увеличить давление пороховых газов или удлинить путь, на протяжении которого эти газы действуют на снаряд. Давление газов повышают путем увеличения веса заряда и одновременного увеличения объема зарядной каморы. Удлинение пути, на котором действуют пороховые газы, производят за счет удлинения ствола. Такие методы широко используются при разработке и модернизации орудий.

Но есть еще один способ значительного увеличения начальной скорости снаряда при сравнительно небольшой длине ствола — это применение конических стволов.

Канал конического ствола постепенно суживается к дульному срезу. Обычно каналы конических стволов состоят из трех участков: первый из них — нарезной цилиндрический — имеет больший диаметр и располагается от каморы приблизительно до середины длины ствола; третий — гладкостенный цилиндрический — имеет меньший диаметр и находится в дульной части; между ними находится второй участок — гладкостенный, конической формы.

Такое устройство канала ствола выгодно тем, что здесь полнее и эффективнее используется работа давления пороховых газов на сравнительно малом пути снаряда по каналу ствола. Благодаря этому, а также вследствие относительно легкого веса снаряда орудия с коническим каналом ствола в принципе способны обеспечивать большие начальные скорости снарядов — примерно 1500 *м/сек*.

Калибр орудия с коническим каналом указывается двумя цифрами: в числителе — больший калибр заднего участка, в знаменателе — меньший калибр переднего (дульного) участка, например 28/20-, 42/28- и 75/55-*мм* пушки времен второй мировой войны.

Конические стволы очень быстро изнашиваются из-за большой работы по обжатию ведущих частей снаряда.

Опыт показал также, что стрельба из таких орудий может быть эффективной лишь на небольшие расстояния, так как легкий снаряд в результате большого сопротивления воздуха быстро теряет свою скорость.

Орудия с коническими стволами в наши дни не получили широкого распространения из-за сложности изготовления самих стволов, ставшей серьезным препятствием для их массового производства.

Длина стволов противотанковых пушек достаточно велика — 50—75 калибров. В артиллерии определяют длину ствола не в мерах длины (*м*, *см*, *мм*), а в калибрах орудия, т. е. указывают, сколько раз калибр орудия уложится по длине ствола. Например, если абсолютная длина ствола 85-*мм* противотанковой пушки равна 6290 *мм*, а калибр ее 85 *мм*, то относительная длина ствола будет 6290 : 85 = 74. В таком случае обычно говорят, что длина ствола пушки равна 74 калибрам.

Казенник — это задняя часть ствола, в которой расположен затвор.

Дульный тормоз (рис. 30) навинчивается на дульную часть ствола и предназначается для поглощения энергии отдачи. Он имеет осевое отверстие для вылета снаряда и боковые отверстия (окна) для выхода пороховых газов.

а

б

в

Рис. 30. Дульные тормоза противотанковых пушек:

а — активного типа; *б* — реактивного типа; *в* — активно-реактивного типа

Физическая сущность работы дульного тормоза любого типа (активного, активно-реактивного или реактивного) состоит в следующем. Когда снаряд вылетает из ствола, идущие за ним газы с силой ударяются о стенки окон или лопаток дульного тормоза и резко толкают его вместе со стволом вперед. При этом возникает также реактивная сила, действующая в направлении, обратном откату. Таким образом, дульный тормоз снижает действие выстрела на лафет орудия за счет уменьшения энергии откатных частей. Применение дульного тормоза позволяет при прочих равных условиях сделать лафет бо-

лее легким и уменьшить длину отката, что особенно важно для мощных самоходных и танковых пушек.

Дульные тормоза могут поглощать 20—70% энергии отката. Эффективность дульного тормоза в значительной степени определяется его конструкцией и баллистическими параметрами орудия. Поэтому один и тот же дульный тормоз может иметь разную эффективность в зависимости от величины порохового заряда и, кроме того, от изменения баллистики ствола вследствие увеличения его износа с ростом количества выстрелов.

При наличии дульного тормоза противооткатные устройства воспринимают на себя лишь оставшуюся часть энергии отката, поэтому они компактны, малы по габаритам и весу и необременительны для орудия в целом.

Затвор орудия служит для прочного и надежного запирания ствола, производства выстрела и выбрасывания стреляной гильзы. Он должен предотвращать самопроизвольное открывание во время выстрела, исключать даже незначительный прорыв пороховых газов назад, обеспечивать быстроту открывания и закрывания канала ствола при всех углах возвышения.

В противотанковых пушках применяются, как правило, полуавтоматические клиновые затворы. Они бывают двух типов — вертикальные и горизонтальные.

Конструкции клиновых затворов разнообразны, однако общим для них всех является наличие массивного клина в виде четырехгранной призмы, размещающегося в клиновом гнезде казенника. Боковые плоскости клина параллельны между собой и перпендикулярны передней плоскости (зеркалу клина). Передняя плоскость клина в свою очередь перпендикулярна оси канала ствола, а задняя (опорная) грань образует с передней угол примерно 2°. Таким образом, клин суживается к одному концу. Подобное конструктивное решение обеспечивает надежное запирание ствола. Сверху клин имеет углубление в виде лотка для направления унитарного патрона при заряжании.

Кроме запирающего механизма, главной деталью которого служит клин, каждый затвор имеет еще несколько механизмов, например ударный, выбрасывающий, предохранительный от выстрела при не вполне закры-

том клине, механизм для повторного взведения ударника.

Ударный механизм необходим для производства выстрела. Он помещается внутри клина затвора и состоит из ударника, боевой пружины, взвода ударника и других деталей.

Выбрасывающий механизм обеспечивает экстракцию (выбрасывание) стреляной гильзы после выстрела или извлечение унитарного патрона целиком в случае осечки. Он же удерживает клин в нижнем (открытом) положении. При открывании затвора клин ударяет по малым плечам выбрасывателя, при этом последний поворачивается на своей оси и захватами на большом плече извлекает стреляную гильзу из каморы ствола.

Простота открывания и закрывания клиновых затворов позволяет широко применять в них элементы автоматизации, что создает благоприятные возможности для увеличения скорострельности и облегчает работу расчета.

Наибольшее распространение получили клиновые затворы с полуавтоматикой копирного типа (рис. 31). Она предназначена для автоматического закрывания затвора после заряжания и автоматического открывания его после выстрела.

Полуавтоматика затвора обычно состоит из двух частей: закрывающего механизма, расположенного на казеннике и участвующего в откате, и копирного устройства, собранного на кронштейне люльки и не участвующего в откате. При откате ствола после выстрела кулачок закрывающего механизма отжимает своим скосом копир и проходит дальше назад. При накате кулачок набегает на копир и поворачивает ось кривошипа. Энергии поворота кривошипа достаточно для того, чтобы взвести ударник и опустить клин, который ударяет по нижним плечам выбрасывателя и обеспечивает экстракцию стреляной гильзы. Пружина закрывающего механизма сжимается. Пушка готова для очередного заряжания.

При заряжании гильза своей закраиной (буртом) ударяет по захватам выбрасывателя и сталкивает их с клина, тем самым освобождая клин. Под действием сжатой пружины закрывающего механизма происходит поворачивание кулачка полуавтоматики и подъем клина вверх. Ствол надежно заперт.

Изобретателем полуавтоматического затвора был наш соотечественник инженер Путиловского завода Ф. Ф. Лендер, который в 1914 г. создал трехдюймовую зенитную пушку с таким затвором. На изобретение полуавтоматического затвора Ф. Ф. Лендеру были выданы патенты в России, США, Англии и Франции.

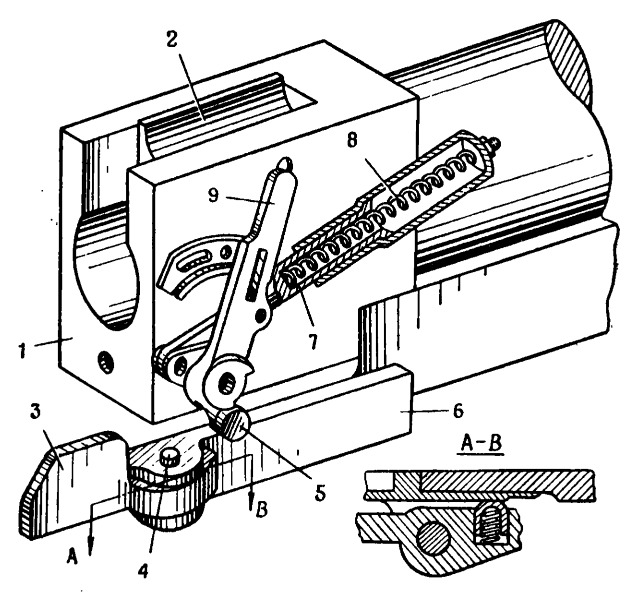


Рис. 31. Затвор с полуавтоматикой копирного типа:
1 — казенник; *2* — клиновый затвор; *3* — копир (на люльке); *4* — ось копира; *5* — кулачок; *6* — люлька; *7* — нажимной стакан; *8* — закрывающая пружина; *9* — рукоятка

Лафет современной противотанковой пушки выполняет две функции: служит боевым станком всего орудия во время стрельбы и транспортным средством при движении.

Лафет артиллерийского орудия воспринимает на себя силу отдачи выстрела. Эта сила достаточно велика и составляет многие сотни тонн.

Старые орудия, стволы которых были жестко закреплены на лафете, после каждого выстрела откатывались назад. Чтобы возвратить орудие на место и восстановить наводку, нужно было тратить драгоценное в бою время и много сил. Артиллеристы всегда стремились

как-то затормозить откат орудия и облегчить накатывание его на прежнее место. На первых порах применялись простые приспособления в виде клиньев, которые подкладывались под колеса орудия. При откате орудие накатывалось на эти клинья, а затем скатывалось с них по наклонной плоскости и занимало исходное положение.

Нашему соотечественнику В. С. Барановскому удалось создать скорострельную пушку, у которой при выстреле лафет оставался на месте, а ствол сначала откатывался назад, а затем накатывался в первоначальное положение. Для этого В. С. Барановский применил гидравлический тормоз отката и пружинный накатник. Таким образом, был создан упругий лафет. Вся ствольная артиллерия наших дней использует этот принцип поглощения энергии отдачи при выстреле.

В состав лафета противотанковой пушки входят следующие агрегаты и узлы:

— люлька с противооткатными устройствами;

— верхний станок с механизмами вертикального и горизонтального наведения;

— уравновешивающий механизм;

— нижний станок со станинами, сошниками и правилом;

— ход с боевой осью и колесами, подрессориванием и тормозами;

— щитовое прикрытие.

Не вдаваясь в детали сложной физической картины воздействия выстрела на лафет, отметим, что правильно спроектированное орудие должно быть устойчивым и неподвижным при выстреле. Это означает, что во время выстрела оно не должно перемещаться по грунту (неподвижность), а колеса не должны отрываться от грунта (устойчивость).

Явление перемещения ствола по направляющим люльки во время выстрела называется откатом, а ствол вместе с деталями, участвующими в откате,— откатными частями.

Люлька — это литая цилиндрическая обойма или корытообразная деталь, в которой или на которой размещается ствол. Своими цапфами люлька опирается на верхний станок и при помощи подъемного механизма может поворачиваться в вертикальной плоскости. Люль-

ка также служит для закрепления противооткатных устройств. В момент выстрела ствол откатывается назад по направляющим люльки, а затем приходит в исходное положение.

Противооткатные устройства предназначаются для плавного торможения откатных частей орудия при выстреле, плавного возвращения их в исходное положение и надежного удержания в крайнем переднем положении до выстрела при любом угле возвышения.

Противооткатные устройства состоят из гидравлического тормоза отката и гидропневматического накатника.

Тормоз отката замедляет и ограничивает откат ствола по люльке, а также тормозит откатные части при накате, когда они возвращаются в исходное положение после выстрела.

Накатник служит для возвращения откатившегося ствола в первоначальное положение, которое он занимал до выстрела, и надежного удержания его в переднем положении при всех углах возвышения в промежутках между выстрелами и на походе. Кроме того, накатник при откате ствола участвует в торможении и поглощает 10—15% энергии отката. Накатники бывают пружинными и гидропневматическими.

Тормоз отката состоит из цилиндра и вставленного в него штока с поршнем. Цилиндр заполнен жидкостью. Передний конец штока закреплен неподвижно в крышке люльки. В поршне сделаны небольшие отверстия.

При выстреле ствол орудия откатывается назад (рис. 32), вместе с ним откатывается и цилиндр тормоза отката с веретеном. Отходя назад, переднее дно цилиндра тормоза давит на жидкость, которая практически несжимаема, и заставляет ее пробрызгиваться по узким каналам неподвижного поршня в заднюю часть цилиндра. Так как отверстия в поршне малы, а количество перегоняемой жидкости сравнительно велико и переливается она при откате очень быстро, то жидкость оказывает при этом сильное сопротивление, на преодоление которого и расходуется большая часть силы отдачи. Сопротивление пробрызгиванию тем больше, чем меньше отверстия и чем больше скорость отката. Остальная часть силы отдачи уходит на сжатие

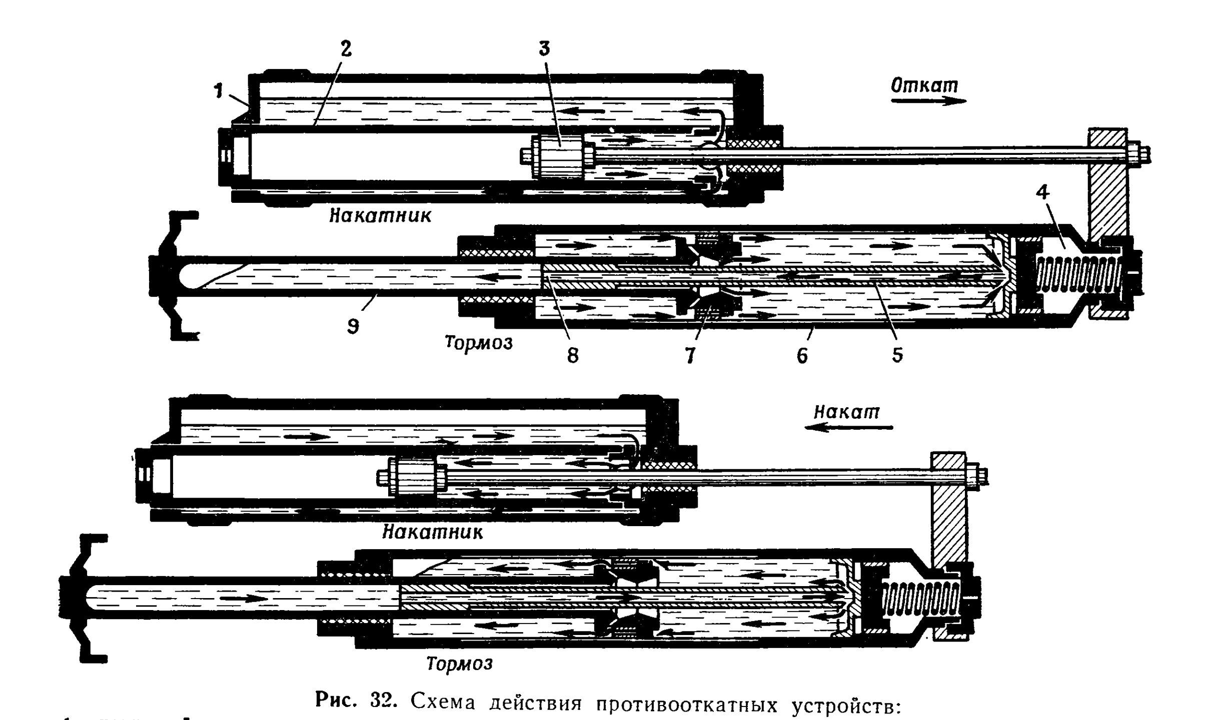


Рис. 32. Схема действия противооткатных устройств:

1 — наружный цилиндр накатника; *2* — внутренний цилиндр накатника; *3* — поршень накатника; *4* — пружинный компенсатор жидкости; *5* — веретено; *6* — цилиндр тормоза отката; *7* — поршень; *8* — клапан модератора; *9* — шток тормоза отката

пружины (или воздуха) в накатнике и на преодоление сил трения.

При откате ствола жидкость идет через отверстие в поршне по двум направлениям: в заднюю часть цилиндра через кольцевой зазор между регулирующим кольцом и веретеном и в переднюю полость штока через отверстия в модераторе, сдвигая клапан модератора. Некоторое количество жидкости попадает в переднюю полость штока по канавкам переменной глубины на внутренней поверхности штока. По мере отката величина кольцевого зазора между веретеном и регулирующим кольцом поршня изменяется, так как веретено имеет переменное сечение.

Когда вся сила отдачи будет поглощена и ствол остановится в заднем положении, пружины (или сжатый воздух) накатника начнут разжиматься (расширяться) и произойдет накат ствола. При этом жидкость в тормозе, проходя через отверстия в поршне, перельется обратно в переднюю часть цилиндра, но уже с гораздо меньшей скоростью, чем при откате. Обратное переливание жидкости тормозит накат, делает его плавным (без «стука») и постепенно замедляющимся.

Тормоз отката по существу является тепловой машиной, преобразующей механическую энергию в тепловую. После каждого выстрела температура жидкости в цилиндре тормоза повышается примерно на один градус. Нагревание жидкости сопровождается увеличением ее объема. Это может привести к недокатам ствола и даже к обрывам штоков. Чтобы продолжать стрельбу, надо уменьшить объем жидкости в цилиндре, выпустив часть ее. Но тогда пришлось бы доливать выпущенную жидкость в цилиндр при охлаждении тормоза отката.

Чтобы цилиндр тормоза был всегда заполнен жидкостью независимо от температуры нагрева противооткатных устройств, в современных орудиях применяются специальные устройства — компенсаторы жидкости.

Компенсаторы автоматически регулируют количество жидкости в тормозе отката. Они бывают гидропневматическими или пружинными.

Наиболее распространенный тип накатника — гидропневматический. Такой накатник состоит из двух или трех сообщающихся между собой цилиндров, соединенных со стволом. Один или два цилиндра заполняются

жидкостью. Наружный цилиндр содержит воздух или азот под давлением несколько десятков атмосфер. Например, начальное давление в накатнике 85-*мм* противотанковой пушки составляет 55 *атм.* В рабочем цилиндре размещается шток с поршнем, причем в поршне нет никаких отверстий.

При выстреле ствол орудия вместе с цилиндрами накатника откатывается назад. Шток, закрепленный в люльке, остается неподвижным. Поэтому жидкость перегоняется из рабочего цилиндра в наружный, где воздух (азот) сжимается до 80—100 *атм.* После окончания отката сжатый воздух (азот) выгоняет жидкость из наружного цилиндра в рабочий. Давление передается на поршень. Последний, оставаясь на месте, заставляет двигаться цилиндры, а вместе с ними и ствол. Происходит накат.

Для заполнения противооткатных устройств применяются антикоррозийные и морозоустойчивые жидкости, например веретенное масло, стеол и др.

Расположение противооткатных устройств относительно ствола определяется общей компоновкой орудия. В одних случаях и тормоз отката и накатник находятся рядом под стволом, в других — тормоз отката под стволом, а накатник над стволом. Если орудие имеет мощный дульный тормоз и, следовательно, небольшие по размерам противооткатные устройства, то их размещают над казенником ствола.

Ствол, люлька и противооткатные устройства в совокупности являются качающейся частью противотанковой пушки.

Верхний станок — массивная деталь сложной конфигурации, предназначенная для размещения всей качающейся части орудия, механизмов наведения, уравновешивающего механизма, щита и прицельных приспособлений. Снизу верхний станок имеет штырь, который входит в отверстие нижнего станка и служит осью его горизонтального вращения. При помощи поворотного механизма верхний станок перемещается в горизонтальной плоскости влево и вправо на определенные углы.

Для наводки орудия в цель служат **механизмы наведения** — поворотный и подъемный. Поворотный механизм обеспечивает горизонтальную наводку, подъемный механизм — вертикальную наводку.

Уравновешивающий механизм предназначается для разгрузки подъемного механизма и для облегчения работы наводчика, который наводит орудие в вертикальной плоскости. Необходимость в таких механизмах вызвана тем, что артиллерийские орудия наших дней имеют длинные стволы, большие углы вертикального обстрела и высокие скорости наводки.

В современных орудиях широко применяются пружинные, пневматические и гидропневматические уравновешивающие механизмы.

В зависимости от места и способа приложения уравновешивающей силы к люльке различают уравновешивающие механизмы толкающего и тянущего типов. В первом случае уравновешивание достигается толканием люльки вверх, во втором — подтягиванием задней части люльки вниз.

Нижний станок — прочная литая, сварная или клепаная конструкция, на которой размещается вращающаяся часть орудия. К нижнему станку крепятся станины и ходовая часть.

В современных буксируемых противотанковых пушках применяются раздвижные станины. Две станины позволяют орудию иметь углы горизонтального обстрела при работе поворотного механизма до 50—60°, три или четыре станины обеспечивают круговой обстрел. Станины изготавливаются из труб или представляют собой сварные (клепаные) балки переменного сечения. Длина станин зависит от мощности орудия и его веса.

Станины заканчиваются сошниками, которые упираются в грунт. Для удобства эксплуатации сошники делают откидными или съемными. Возле сошников на некоторых орудиях устанавливают съемные или откидные катки, облегчающие разведение станин или перекатывание орудий.

На станинах обычно закрепляют шанцевый инструмент и запасные части. В задней части станин имеется шворневая балка для соединения орудия с крюком тягача.

Ходовая часть предназначается для передвижения орудия и опоры его на грунт. Она состоит из боевой оси, колес, подрессоривания с механизмами выключения и тормозных устройств. Выбор хода орудия зависит от его конструкции, веса и заданной скорости движения.

Для уменьшения вредного действия толчков и ударов на механизмы в современных орудиях применяют механизмы подрессоривания.

Сущность подрессоривания состоит в использовании упругой связи между ходовой частью и нижним станком орудия.

В современной артиллерии применяют три типа упругих элементов подрессоривания: пластинчатые рессоры, винтовые пружины и торсионы. Наиболее распространенным в наши дни является торсионное подрессоривание. При стрельбе подрессоривание выключается. Выключается оно автоматически при разведении станин, включается при сведении станин, т. е. при переходе орудия из боевого положения в походное.

Щитовое прикрытие предохраняет людей и механизмы орудия от поражения пулями и осколками снарядов и мин. У орудий с мощными дульными тормозами щиты уменьшают вредное воздействие дульной волны на боевой расчет.

Буксируемые противотанковые орудия, ранее являвшиеся основным средством борьбы с танками, по мнению иностранных специалистов, в некоторой степени исчерпали возможности дальнейшего повышения эффективности известными в практике методами. В условиях современного боя стали более ощутимы недостатки буксируемых противотанковых пушек. Ведь борьба с танками 70-х годов вызывает необходимость резко увеличить дальность прямого выстрела противотанковых орудий. Повышение же дальности прямого выстрела, например до 2000 *м*, приведет к такому увеличению веса орудий, что они станут громоздкими и малопригодными в качестве противотанковых средств пехоты. Поэтому за рубежом принят курс на оснащение войск самодвижущимися и самоходными противотанковыми пушками. Однако поиски технических путей совершенствования буксируемых орудий в иностранных армиях продолжаются. Объясняется это тем, что буксируемые орудия служат своеобразной лабораторией для исследований и экспериментов, положительные результаты которых можно перенести на орудия любых других конструктивных схем.

Главная тенденция дальнейшего развития буксируемой артиллерии в иностранных армиях состоит в макси-

мальном снижении веса орудий (для переброски их вертолетами) при сохранении или увеличении их огневого могущества. Облегчение орудий идет двумя путями: широким использованием высокопрочных легких сплавов и применением наиболее рациональных конструктивных схем.

Самодвижущиеся противотанковые пушки отличаются от буксируемых тем, что имеют агрегаты самодвижения, обеспечивающие самостоятельное передвижение по дорогам и на местности без тягача. На большие расстояния самодвижущиеся орудия перевозятся в прицепе за колесными или гусеничными тягачами.

Агрегаты самодвижения состоят из двигателя, трансмиссии и механизмов управления.

На самодвижущихся орудиях устанавливаются автомобильные или мотоциклетные двигатели с воздушным охлаждением.

К одной из станин орудия приваривается рама для размещения двигателя вместе со сцеплением, коробкой передач и тормозом. Чтобы предохранить эти механизмы от ударов выбрасываемыми при стрельбе гильзами и от поражения мелкими осколками и пулями, применяется броневая защита.

Горючее для питания двигателя заливается внутрь станин.

Для повышения проходимости в тяжелых дорожных условиях в конструкцию самодвижущегося орудия иногда вводят механизм блокировки дифференциала и самовытаскиватель. Блокировка дифференциала позволяет орудию двигаться на одном колесе, если другое из-за плохого сцепления с грунтом буксует. А самовытаскиватель действует как лебедка. С его помощью можно вытаскивать орудие, если оба его колеса застряли или буксуют. Барабаны самовытаскивателя размещаются на дисках ведущих колес, а трос — на щите. Для повышения проходимости используются еще и цепи противоскольжения для ведущих колес.

Самодвижущиеся орудия снабжаются системой электрооборудования, предназначенной для освещения пути при самодвижении ночью и подсветки шкал прицела при ночной стрельбе.

В прицепе за тягачом самодвижущиеся орудия обычно транспортируются с такой скоростью, какую допу-

скают сами тягачи. При самодвижении (без тягача) различные орудия могут передвигаться «стволом назад» со скоростью до 25 *км/ч*, а «стволом вперед» со скоростью 5—6 *км/ч*.

На самодвижущихся орудиях разрешается перевозить боевой расчет и ящики с боеприпасами. Если орудие транспортируется в прицепе за тягачом, то боеприпасы и люди размещаются в кузове тягача.

Самодвижущиеся орудия впервые были разработаны в Советском Союзе после Великой Отечественной войны. Одним из них была, например, 85-*мм* самодвижущаяся пушка.

Принцип самодвижения артиллерии реализуется и в других государствах. Например, в США создание самодвижущихся орудий расценивают как удачный путь повышения мобильности буксируемой артиллерии на поле боя. Причем этот путь, по мнению американцев, выгоден и экономически, так как позволяет использовать уже имеющиеся в войсках или на складах буксируемые орудия.

На вооружении противотанковых подразделений мотопехотных дивизий бундесвера ФРГ состоит 90-*мм* самодвижущаяся противотанковая пушка «ПАК-90» (рис. 33). Западная военная пресса довольно высоко оценивает эту пушку. К ее преимуществам относят сочетание таких свойств, как малое время приведения в боевое положение, достаточные скорострельность и точность стрельбы, способность быстро менять огневые позиции без помощи тягачей, сокращение количества номеров и облегчение работы орудийного расчета.

Самодвижущиеся орудия рассматривают как промежуточное звено между буксируемой и самоходной артиллерией. При их разработке стремятся избегать сложности конструкции и дороговизны, присущих самоходным орудиям.

Самоходные противотанковые пушки наряду с противотанковыми управляемыми ракетами считаются в наши дни самым мощным средством уничтожения танков. В иностранных армиях их называют истребителями танков.

Возникновение самоходной артиллерии вызвано потребностью танковых войск в мощных и высокоподвижных средствах артиллерийского усиления в наступлении.

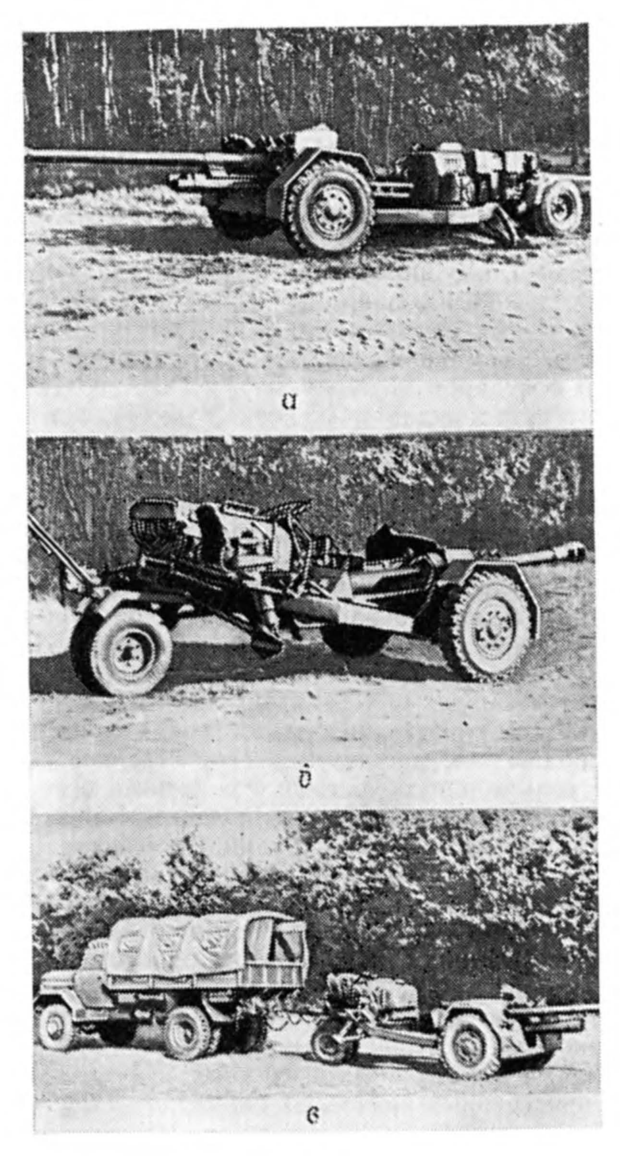


Рис. 33. Западногерманская 90-*мм* самодвижущаяся противотанковая пушка «ПАК-90»:

а — в боевом положении; *б* — в положении для самодвижения; *в* — в походном положении для длительной транспортировки

Впервые самоходная артиллерия в массовых масштабах была применена Советской Армией на полях сражений Великой Отечественной войны.

Стремительное развитие самоходной артиллерии и особенно противотанковых пушек — это принципиально важная тенденция развития артиллерийского вооружения во второй мировой войне. Несомненное влияние советского опыта создания самоходной артиллерии сказалось на появлении в немецко-фашистской армии нескольких образцов штурмовых самоходных орудий, в том числе 88-*мм* самоходной противотанковой пушки «Фердинанд». Влияние советской конструкторской мысли на развитие самоходной артиллерии за рубежом не ограничилось рамками второй мировой войны, оно сильно ощущалось и в послевоенный период.

В последние годы в развитых капиталистических государствах разрабатываются и принимаются на вооружение новые самоходные противотанковые пушки 90-*мм* (США, ФРГ, Франция, Швеция, Израиль) и 105-*мм* (Австрия, Англия) калибра.

Иностранные специалисты указывают на ряд преимуществ самоходных орудий по сравнению с буксируемыми и объясняют причины предпочтения, отдаваемого во многих капиталистических странах самоходной артиллерии при разработке новых образцов.

Во-первых, в связи с изменением взглядов на основные принципы ведения боевых действий, вызванным появлением ядерного оружия, значительно возросли требования к защищенности, мобильности и огневой мощи войск и боевой техники. В полной мере это относится и к артиллерийскому вооружению. Самоходные орудия, оборудованные средствами защиты от поражающих факторов ядерного оружия, приспособлены к условиям ядерной войны и лучше защищены от огня противника.

Во-вторых, общепризнано, что танковые войска наиболее соответствуют характеру ведения боевых действий в условиях применения ядерного оружия. Но танки не могут успешно выполнять поставленные перед ними задачи без артиллерийской поддержки, если на своем пути они встретят организованное сопротивление противника на подготовленных рубежах. Полевая буксируемая артиллерия не всегда в состоянии непрерывно поддерживать современные танки и мотопехоту, действующие

в условиях применения ядерного оружия. Самоходные же орудия обладают высокой тактической и оперативной подвижностью, достаточным запасом хода по горючему, хорошей проходимостью вне дорог и на пересеченной местности.

В-третьих, в современном скоротечном бою сокращение времени на приведение орудий в боевое положение резко увеличивает огневые возможности самоходной артиллерии по сравнению с буксируемыми орудиями и повышает общую боеготовность частей и соединений.

В-четвертых, самоходные орудия имеют меньшие общие габариты, чем буксируемые орудия вместе с тягачами, а следовательно, и меньшую длину колонны на марше.

В-пятых, для обслуживания самоходных орудий требуется меньшая численность личного состава.

И наконец, самоходные противотанковые пушки высвобождают танки для выполнения их прямых задач.

Отмечаются и недостатки самоходной артиллерии: трудности маскировки и укрытия крупногабаритных машин, выход из строя всего орудия при повреждении двигателя шасси, невозможность использования орудия для подвоза боеприпасов, когда оно находится на огневой позиции. Самоходные орудия значительно дороже буксируемых. Для их массового производства государство должно располагать развитой промышленностью.

Самоходное орудие представляет собой одну компактную боевую машину, имеющую мощное артиллерийское вооружение и моторно-ходовую часть (шасси) с частичным или полным бронированием.

Основное отличие самоходных орудий от танков состоит в принципах боевого использования и в характере решаемых ими задач. Для танка обязательны три главных качества: броня, вооружение и скорость. Только гармоническое сочетание этих качеств определяет понятие «танк». Танки имеют круговую броневую защиту для экипажа и всех механизмов машины. Они могут вести прицельный огонь с ходу прямой наводкой. В современных условиях танки обладают не только огневой, но и ударной силой. Они способны действовать как с пехотой, так и самостоятельно.

Самоходные же орудия — это разновидность артиллерии, которая обладает высокой подвижностью и про-

ходимостью и обеспечивает танковым войскам и мотопехоте непрерывное огневое сопровождение. При одном и том же весе у самоходного противотанкового орудия по сравнению с танком обычно слабее бронирование.

По конструкции различают следующие типы самоходных орудий: бронированные (закрытые), полубронированные и небронированные (открытые), с передним или задним расположением боевого отделения. На рис. 34 показаны два образца 90-*мм* самоходной противотанковой пушки — открытого и закрытого типа.

По конструкции моторно-ходовой части самоходные орудия делятся на гусеничные, полугусеничные, колесные и колесно-гусеничные.

Самоходные противотанковые орудия могут создаваться на специальных базах (когда шасси специально сконструировано под принятое орудие с учетом его тактико-технических характеристик), на базе уже существующих танков, бронетранспортеров, гусеничных тягачей, автомобилей с колесным или полугусеничным ходом.

Тактическая подвижность самоходных орудий определяется способностью быстро передвигаться по пересеченной местности и менять огневые позиции, в короткий срок изготавливаться к бою и маршу. Она характеризуется средней скоростью движения по местности в боевых условиях, удельным давлением на грунт и способностью преодолевать различные препятствия (рвы, броды, вертикальные стенки, спуски и косогоры), поворотливостью машины, приемистостью двигателя, его способностью устойчиво работать в широком диапазоне оборотов и нагрузок, временем перехода орудия из походного положения в боевое и обратно.

Современные самоходные противотанковые пушки имеют следующие средние показатели проходимости: удельное давление гусениц на грунт — 0,5—0,8 *кг/см*^{2}, клиренс — 300—400 *мм*, ширина преодолеваемого рва — 1,2—2,0 *м*, глубина брода — 1,0—1,2 *м*, высота вертикальной стенки — 0,7—0,8 *м*, подъем и спуск — 25—30°, крен — 20—30°.

Максимальная скорость передвижения самоходных орудий колеблется от 45 до 70 *км/ч*.

Самоходное орудие состоит из вооружения, броневого корпуса или рамы, силовой установки, трансмиссии,

ходовой части, электро- и специального оборудования (гидроприводы, компрессоры и т. п.), средств связи и наблюдения. Все эти части размещаются в четырех от-



а

б

Рис. 34. 90-*мм* самоходные противотанковые пушки:
а — открытого типа (американская); *б* — закрытого типа (шведская)

делениях корпуса или рамы: боевом, моторном, трансмиссионном и управления машиной.

К вооружению относятся артиллерийское орудие, средства прицеливания и наблюдения, стрелковое оружие и возимый боекомплект боеприпасов.

Средства наблюдения предназначаются для командира машины, водителя и наводчика. Это механические, оптические и телевизионные приборы, смотровые люки, отверстия и щели, прикрытые защитными стеклами.

Боевое отделение в самоходных орудиях располагается в передней, средней или задней части машины. При компоновке всех элементов боевой машины исходят из того, чтобы наиболее эффективно использовать вооружение, лучше обеспечить непоражаемость всех агрегатов, достичь хорошей подвижности и проходимости орудия.

Размеры боевого отделения определяются калибром и типом вооружения, схемой расположения вооружения, радиусом обметания ограждения качающейся части орудия, составом экипажа и величиной возимого боекомплекта.

Орудие устанавливается на шасси различными способами: на штыревом станке с подкреплениями, в шарнирной рамке, путем непосредственного закрепления цапф люльки в броне вращающейся башни или в неподвижной раме, прикрепленной к вращающейся башне.

Артиллерийское вооружение самоходных орудий отличается по конструкции от буксируемой артиллерии. Существенными особенностями самоходных систем являются бронирование качающейся части, особая компоновка противооткатных устройств, применение ограждения, гильзоотражателей, гильзоулавливателей, гильзоотводов, досылателей и механизмов подачи комплекта выстрела на линию заряжания, продувка и вентиляция боевого отделения.

Для уменьшения размеров боевого отделения и всей самоходной системы в целом орудие конструируется так, чтобы ствол при выстреле откатывался на минимальную длину (200—400 *мм*). С этой же целью применяются дульные тормоза высокой эффективности действия и массивные казенники для увеличения веса откатных частей.

Ограждение предохраняет членов экипажа от ударов их казенником при откате. Оно состоит из неподвижной и выдвижной частей. На задней стенке выдвижного

ограждения иногда ставят гильзоотражатель и качающийся лоток для облегчения заряжания.

При разработке самоходного орудия особое внимание обращается на размещение и укладку боеприпасов. Прежде всего возимый боекомплект должен компактно и удобно располагаться в боевом отделении. Это способствует повышению скорострельности. Чтобы исключить удары снарядов (особенно взрывателей) о стенку или другие предметы во время сотрясений корпуса самохода при движении и выстрелах, их нужно надежно закрепить.

Возимый боекомплект зависит от калибра орудия, веса выстрела и габаритов самохода. Например, у американской 90-*мм* самоходной пушки М56 он составляет 29 выстрелов, у шведской 90-*мм* пушки IKV91 — 68 выстрелов, у английской пушки «Аббот» — 40 выстрелов.

Закрытые самоходные орудия снабжаются системой вентиляции боевого отделения для удаления загрязненного воздуха.

При боевой эксплуатации самоходных противотанковых пушек закрытого типа и танков особое внимание уделяется обеспечению условий обитаемости экипажей. При стрельбе из пушек с мощной баллистикой происходит интенсивное загрязнение боевых отделений пороховыми газами и побочными продуктами сгорания. Хотя часть дыма и газов и выходит вслед за снарядом через дульный срез ствола, все же бо́льшая часть их остается в канале ствола, пока закрыт затвор. Содержащаяся в пороховых газах окись углерода вредно действует на дыхательные органы человека и отравляет организм.

Токсическое действие пороховых газов обусловливается содержанием в них окиси углерода CO и окислов азота NO_2 и N_2O_4. Окись углерода составляет до половины пороховых газов, окислы азота содержатся в меньших количествах. Поэтому загазованность пороховыми газами оценивают по концентрации окиси углерода.

Окись углерода вступает в соединение с гемоглобином крови и образует карбоксигемоглобин. Обратная реакция вытеснения карбоксильной группы кислородом происходит очень медленно. Поскольку карбоксигемоглобин не служит переносчиком кислорода, при его накоплении в крови развивается кислородное голодание организма. Симптомами отравления считаются: легкая

головная боль с пульсацией в висках, приливы крови к лицу, усталость, раздражительность, одышка при физическом напряжении, слабость, головокружение; возможны обмороки.

Удаление пороховых газов из боевого отделения представляет серьезную проблему. Она решалась разными путями: засасыванием воздуха из боевого отделения работающим двигателем машины, продувкой канала ствола с подачей воздуха от компрессора или из баллонов. Первый способ оказался неприемлемым по соображениям противоатомной защиты, второй — слишком сложным и дорогим.

Самой удачной была признана идея использовать небольшую часть образующихся при выстреле пороховых газов для быстрого удаления оставшихся в стволе газов. Для этого применяется эжекционный механизм продувки канала ствола орудия. Принцип работы такого механизма — эжекция (отсос) пороховых газов. Кроме того, он препятствует образованию обратного пламени, которое иногда появляется в момент открывания затвора.

По мнению иностранных военных специалистов, в закрытых самоходных боевых машинах целесообразно применять систему кондиционирования воздуха. Отмечается, например, что французская бронемашина «Панар М-3» является первым западноевропейским боевым образцом, оснащенным системой кондиционирования воздуха. Климатическая установка «Габриэль» нагревает или охлаждает боевое отделение машины.

Рассмотрим некоторые образцы современной самоходной противотанковой артиллерии за рубежом.

Американская 90-*мм* самоходная противотанковая авиадесантная пушка М56 «Скорпион» находится на вооружении воздушнодесантных войск. Ее можно перевозить на военно-транспортных самолетах, на внешней подвеске вертолетов, сбрасывать с парашютом.

Артиллерийская часть смонтирована на тумбовой установке внутри корпуса специального гусеничного шасси. Самоходная пушка в целом открытого небронированного типа.

Конструктивные особенности шасси: алюминиевый клепаный корпус, торсионная подвеска, опорные катки с многослойными нейлоновыми шинами, резино-металли-

ческие гусеницы. Силовое отделение расположено в носовой части корпуса, а отделения управления и боевое — в кормовой части. Мощность двигателя 205 *л. с.* Экипаж 4 человека.

Небольшой вес (7,5 *т*), широкие гусеницы и высокая удельная мощность позволяют самоходной пушке «Скорпион» преодолевать подъемы до 31°, рвы шириной до 1,2 *м*, броды глубиной до 1 *м* и вертикальные стенки высотой до 0,75 *м*. Максимальная скорость движения по дорогам 45 *км/ч*, запас хода около 500 *км*. Углы вертикального обстрела от —10 до +15°, горизонтального 60°. Скорострельность 9—10 выстр./мин. Боекомплект 29 выстрелов, размещены они в боеукладках в кормовой части машины.

90-*мм* самоходная противотанковая пушка М56 «Скорпион» явилась своеобразным экспериментом, оживленно обсуждавшимся американскими военными специалистами. Отмечалось, что отсутствие броневой защиты экипажа и пулеметного вооружения ставит под сомнение целесообразность применения самоходного орудия М56 для обычной пехотной дивизии. Однако более подробное изучение этой машины и анализ ее возможностей показали, что этими недостатками можно пренебречь. Пришли к выводу, что скорость, маневренность, легкий вес, низкий силуэт и другие преимущества делают самоходное орудие М56 эффективным противотанковым оружием.

Западногерманская 90-*мм* самоходная противотанковая пушка «Ягдпанцер» принята на вооружение бундесвера несколько лет назад в качестве подвижного противотанкового средства мотопехотных бригад. Она создана на специальном гусеничном шасси с безбашенной конструкцией корпуса, выполненного из катаных броневых листов.

По внутренней баллистике и устройству многих узлов и частей орудия (люлька, дульный тормоз, противооткатные устройства и т. д.) пушка «Ягдпанцер» сходна с американской 90-*мм* пушкой, установленной на танке М48А2. Для обеих пушек используются единые стандартные боеприпасы НАТО. Западногерманская пушка немного короче американской и имеет дальность действительного огня по танкам до 1500 *м*.

Иностранные специалисты отмечают, что, несмотря на

относительно большой вес (23 *т*), самоходная пушка «Ягдпанцер» обладает хорошей подвижностью и маневренностью на поле боя. Максимальная скорость 60—70 *км/ч*. Запас хода 500 *км*. Герметизированный броневой корпус (30 *мм*) и фильтровентиляционная установка обеспечивают защиту экипажа (4 человека) от пуль и осколков и позволяют вести боевые действия в условиях радиоактивного заражения местности. К положительным качествам пушки относят также низкий силуэт самоходного орудия. Однако орудие не обладает плавучестью и не приспособлено для сбрасывания на парашютах.

Шведская 90-*мм* самоходная противотанковая пушка IKV91 предназначается для вооружения истребительно-противотанковых рот пехотных и специальных арктических бригад шведской армии. Опытные образцы орудия проходят испытания.

90-*мм* противотанковая пушка, специально разработанная для этой самоходной системы, сходна с 90-*мм* пушкой, которой оснащен французский танк АМХ-13. По конструкции она относится к так называемым орудиям низкого давления и отличается от обычных пушек меньшей силой отдачи, благодаря чему при калибре 90 *мм* может устанавливаться на относительно легкое шасси, повышенной точностью стрельбы оперенными снарядами и, наконец, меньшей дульной вспышкой, а следовательно, и меньшей демаскировкой огневой позиции. Отмечается, что пушка имеет преимущества и перед безоткатными орудиями: отсутствие черного дыма при выстреле и значително меньшие вес и габариты боеприпасов. Самоходное орудие IKV 91 в два раза дешевле основного боевого танка шведской армии.

Пушка гладкоствольная. Ее боекомплект состоит из оперенных кумулятивных и осколочно-фугасных снарядов. Эффективная дальность стрельбы по танкам 1500 *м*. Углы вертикального обстрела от —10 до +15°.

Боевой вес самоходного орудия 15 *т*. Экипаж 4 человека. Мощность двигателя 330 *л. с.* Максимальная скорость 67 *км/ч*, движение на плаву со скоростью 8 *км/ч* осуществляется вращением гусениц. Ширина преодолеваемого рва 1,7 *м*. Запас хода 600 *км*. Углы подъема и наклона 30°. Высота по крышу башни 2,15 *м*, высота по крышу командирской башенки 2,41 *м*.

В отличие от других противотанковых средств поддержки пехоты шведская 90-*мм* пушка установлена во вращающейся башне.

Пушка оснащена усовершенствованной системой управления огнем, что повышает ее эффективность. В состав системы входят оптический дальномер, датчики и баллистическая ЭВМ. Последняя вычисляет разность настоящего и упрежденного углов места на основании данных о дальности цели, вводимых в нее с дальномера автоматически или наводчиком (командиром) орудия вручную, сигналов с датчика наклона оси цапф люльки, данных о нестандартной начальной скорости снаряда (вводятся вручную), окружающей температуре, атмосферном давлении и боковом ветре.

Орудие оснащено также двумя 7,62-*мм* пулеметами. Один из них установлен соосно с основным вооружением — 90-*мм* пушкой, другой размещен снаружи, на низкой башенке заряжающего, которая может поворачиваться вручную на 360°.

Корпус самохода имеет противопульное бронирование, на бортах — двойное бронирование, у башни — вытянутая вперед орудийная маска. Броневые плиты закруглены с целью повышения жесткости корпуса и уменьшения шума внутри него.

Боезапас размещается в башне (18 выстрелов) и корпусе самохода (50 выстрелов). Для пулеметов возится 4000 патронов.

Австрийская 105-*мм* самоходная противотанковая пушка «К» предназначена для вооружения подразделений противотанковых дивизионов (батальонов), противотанковых мотопехотных рот бригад и противотанковых дивизионов (батальонов) боевых групп.

Пушка нарезная. Для стрельбы из нее предусмотрены кумулятивные, осколочно-фугасные и дымовые снаряды. Вспомогательным оружием является 7,62-*мм* пулемет. Углы вертикального наведения оружия находятся в пределах от —6 до +13°.

Пушка имеет полуавтоматическое перезаряжающее устройство с двумя барабанными магазинами по 8 выстрелов в каждом. Это дает возможность не только повысить скорострельность, но и сократить экипаж до трех человек за счет исключения заряжающих. Есть и недо-

статок у такой конструкции: магазины не могут перезаряжаться внутри машины.

Предусмотрено оснащение самоходной пушки «К» лазерным дальномером и ИК ночным прицелом.

Боевой вес самоходного орудия 16,8 *т*. Мощность двигателя 300 *л. с.* Максимальная скорость 63 *км/ч*. Удельное давление на грунт 0,75 *кг/см*², клиренс 380 *мм*, ширина колеи 2120 *мм*. Преодолеваемые препятствия: высота стенки 70 *см*, ширина рва 2 *м*, глубина брода 1 *м*, угол подъема 38°.

Английская 105-*мм* самоходная пушка «Аббот» создана на базе плавающего гусеничного бронетранспортера «Троуджен» и предназначена для боевых действий в составе высокоманевренных войсковых частей. Это первая самоходная артиллерийская система британского производства для использования в подвижных операциях.

Пушка «Аббот» имеет ствол с дульным тормозом и эжекционным устройством для удаления пороховых газов после выстрела, полуавтоматический вертикальный клиновой затвор, два гидравлических тормоза отката и гидропневматический накатник.

Размещается пушка во вращающейся башне с круговым обстрелом. Углы вертикального наведения от —5 до +70°. Башня с пушкой поворачивается при грубой горизонтальной наводке с помощью силового привода, а при точной наводке — вручную. Рычаги управления горизонтальной наводкой имеются как у наводчика, так и у командира.

Самоходное орудие бронировано (броня 10—12 *мм*) и обладает плавучестью (оснащено специальными устройствами, постоянно находящимися при орудии; движителем на воде служат гусеницы). Оно может транспортироваться по воздуху. Отмечается, что орудие «Аббот» приспособлено для действий в районах радиоактивного заражения: оно герметизировано и снабжено установкой для кондиционирования воздуха.

Заряжание пушки раздельно-гильзовое. В ее боекомплект входят бронебойные, осколочно-фугасные, осветительные и дымовые снаряды. С орудием возится 40 выстрелов и 1200 патронов для 7,62-*мм* пулемета, установленного на командирской башенке.

Экипаж самоходного орудия состоит из 4 человек — командира, наводчика, заряжающего и водителя.

Боевой вес орудия 17 *т*. Максимальная скорость движения по дорогам до 50 *км/ч*, на плаву 5,6 *км/ч*. Запас хода 480 *км*. Удельное давление на грунт 0,8 *кг/см²*, клиренс 400 *мм*. Орудие может преодолевать препятствия: подъем до 30°, ров шириной до 2,1 *м*, брод глубиной до 1,2 *м*, вертикальную стенку 0,6 *м*.



Рис. 35. Французская 90-*мм* самоходная противотанковая пушка AML 245 на бронированном автомобиле типа «Панар»

Французская 90-*мм* самоходная противотанковая пушка AML 245 (рис. 35) смонтирована на бронированном автомобиле типа «Панар». Общий вес самоходного орудия 5,5 *т*, габаритные размеры: длина 5,1 *м*, ширина 2,0 *м*, высота 2,1 *м*. Средняя толщина брони 12 *мм*, в лобовой части 30 *мм*. Экипаж 3 человека.

Дальность действительного огня 90-*мм* пушки 1200 *м*. Стрельба по бронированным целям ведется кумулятивными оперенными снарядами (оперение раскрывается в полете). Возимый боекомплект — 20 выстрелов и 2000 патронов для 7,5-*мм* пулемета.

Мощность бензинового двигателя машины 85 *л. с.*, средняя скорость по дорогам 70 *км/ч*, по пересеченной

местности 15 *км/ч*, запас хода 600 *км*, глубина преодолеваемого брода 1,4 *м*.

Пушка и пулемет установлены во вращающейся башне. Система оснащена четырьмя перископами для командира, четырьмя перископами и оптическим прицелом для стрелка, тремя перископами (из них один инфракрасный) для водителя. На башне также размещены две фары для освещения местности на расстоянии до 800 *м*.

Основные тактико-технические данные некоторых самодвижущихся и самоходных противотанковых пушек армий капиталистических стран приведены в табл. 12.

Тенденция дальнейшего развития противотанковой самоходной артиллерии за рубежом идет по пути увеличения огневой мощи вооружения и повышения его бронепробиваемости, повышения прицельной скорострельности, снижения численности экипажа и максимально возможного увеличения возимого боекомплекта, сокращения времени на подготовку к стрельбе, повышения подвижности и проходимости на местности, обеспечения плавучести и авиатранспортабельности орудий.

3. Противотанковые боеприпасы

Для поражения танков и других подвижных бронированных целей применяются противотанковые боеприпасы. Это основа боекомплекта противотанковых и танковых орудий.

Прежде чем рассматривать конкретные типы противотанковых боеприпасов, кратко остановимся на некоторых общих понятиях из области артиллерийских боеприпасов.

В артиллерии термин «выстрел» имеет два значения: во-первых, это известное физическое явление; во-вторых, полный комплект всех элементов боеприпасов для производства одного выстрела. В комплект входят: снаряд определенного назначения, взрыватель, боевой (пороховой) заряд, гильза (картуз), в которой помещается заряд, средство воспламенения боевого заряда. В состав некоторых артиллерийских выстрелов включаются вспомогательные элементы к заряду, например флегматизаторы, пламегасители, размеднители и т. п.

Таблица 12

Основные тактико-технические данные некоторых самодвижущихся и самоходных пушек армий капиталистических государств

Образец орудия	Тип снаряда	Вес снаряда, *кг*	Начальная скорость, *м/сек*	Дальность действительного огня, *м*	Боевой вес, *т*
США					
90-*мм* самоходная пушка М56 „Скорпион“	Бронебойный	10,8	930	1500	7,5
ФРГ					
90-*мм* самодвижущаяся пушка „ПАК-90“	Бронебойный	10,8	930	1500	5,0
	Подкалиберный	5,5	1250		
	Кумулятивный	6,5	850		
90-*мм* самоходная пушка „Ягдпанцер“	Бронебойный	10,8	930	1500	23,0
	Подкалиберный	5,5	1250		
	Кумулятивный	6,5	850		
Франция					
90-*мм* самоходная пушка „Эвен“	Кумулятивный оперенный	3,65	750	1200	7,5
90-*мм* самоходная пушка AML 245 на бронированном автомобиле типа „Панар“	Кумулятивный оперенный	3,65	750	1200	5,5
Англия					
76-*мм* самоходная пушка „Арчер“	Бронебойный	7,7	880	1100	18,0
	Подкалиберный	3,6	1000		
105-*мм* самоходная пушка „Аббот“	Бронебойный	15,4	800	1500	17,0
Швеция					
90-*мм* самоходная пушка IKV 91	Кумулятивный оперенный	3,6	840	1500	15,0
Австрия					
105-*мм* самоходная пушка „К“	Кумулятивный	15	800	1500	16,8

По назначению выстрелы делятся на боевые, практические, холостые и учебно-тренировочные. Боевые выстрелы предназначены для боевых стрельб. Их определенные сочетания составляют боекомплекты орудий.

Обязательными составными частями любого артиллерийского выстрела (рис. 36) являются снаряд, боевой заряд и средства воспламенения боевого заряда. Снаряжение снаряда и взрыватель имеются во всех разрывных снарядах. В бронебойных сплошных снарядах (с монолитными корпусами) и в бронебойных подкалиберных снарядах нет ни снаряжения, ни взрывателя.

Все типы бронебойных снарядов, как правило, снабжаются трассерами для наблюдения за траекторией полета снарядов и определения места их падения.

В боекомплект любого противотанкового или танкового орудия входит несколько снарядов различного назначения и устройства.

Взрыватели обеспечивают начальный импульс взрыва в тех снарядах, в полости корпуса которых имеется разрывной заряд взрывчатого вещества или другое снаряжение (дымовое, зажигательное и т. п.).

Боевой заряд сообщает снаряду необходимую начальную скорость. Порох заряда воспламеняется от форса огня капсюльной втулки, срабатывающей от ударного или электрического средства воспламенения.

Рис. 36. Схема артиллерийского выстрела с бронебойно-трассирующим снарядом:

1 — корпус снаряда; *2* — стальной сердечник; *3* — трассер; *4* — боевой (пороховой) заряд; *5* — гильза

Гильза предназначена для размещения боевого заряда и средства его воспламенения, предохранения заряда от влаги и механических повреждений и обтюрации пороховых газов при выстреле. В унитарных патронах противотанковых

боеприпасов гильза соединяет заряд со снарядом в единое целое.

Взрывчатые вещества (ВВ) — это источник энергии для стрельбы из любого вида современного огнестрельного оружия и для поражения целей. ВВ способны под влиянием незначительного внешнего воздействия к мгновенному химическому превращению — взрыву.

По характеру действия и практическому применению ВВ делятся на четыре группы: инициирующие, бризантные (дробящие), метательные (пороха) и пиротехнические.

Инициирующие ВВ (их иногда называют первичными) — это ВВ с высокой чувствительностью к различным внешним воздействиям. Они взрываются от пламени, искры, накола, толчка, удара, трения и своим взрывом способны вызвать детонацию других, менее чувствительных ВВ.

В зависимости от количества и плотности инициирующие ВВ способны гореть или детонировать. Поэтому их применяют для снаряжения различных капсюлей-воспламенителей и капсюлей-детонаторов, являющихся возбудителями взрывных процессов.

К инициирующим ВВ относятся гремучая ртуть, азид свинца, стифнат свинца, тетразен.

Бризантные ВВ (вторичные) менее чувствительны к огню, удару и другим внешним воздействиям, поэтому они безопасны в служебном обращении. Основная форма взрывчатого превращения бризантных ВВ — детонация, которая вызывается действием инициирующих ВВ. Бризантные ВВ широко применяются для снаряжения артиллерийских снарядов.

Для снаряжения снарядов, предназначенных для поражения танков, обычно используют тротил, гексоген и тэн.

Тротил (полное название — тринитротолуол, сокращенное — тол) — $C_6H_2(NO_2)_3CH_3$ — твердое кристаллическое вещество желтого цвета. Удельный вес тротила 1,66, температура плавления 81,6° С. Исходным продуктом для его получения служит толуол — бесцветная жидкость, добываемая из продуктов перегонки каменного угля или нефти. В результате троекратного нитрования толуола смесью азотной и серной кислот образуется тротил. Он нечувствителен к ударам, даже к прострелу

пулей, и нагреванию. Тротил можно резать, пилить, сверлить, жечь. Зажженный на открытом воздухе, он горит спокойно сильно коптящим пламенем. В воде тротил не растворяется, с металлами при обычных атмосферных условиях не взаимодействует, при хранении весьма стоек — снаряженные им снаряды могут храниться много лет.

Гексоген, или триметилентринитрамин, — $C_3H_6N_3(NO_2)_3$ — белое кристаллическое вещество без запаха и вкуса. Удельный вес 1,82, температура плавления 203,5° С. При воспламенении гексоген горит ярким шипящим пламенем. При быстром нагреве до 270° С или сжигании в значительных количествах может произойти взрыв большой силы.

Гексоген превосходит тротил, тетрил и некоторые другие ВВ по мощности взрыва, бризантности, скорости детонации, однако он более чувствителен к удару. Чтобы уменьшить чувствительность гексогена к удару, его флегматизируют, т. е. добавляют к нему парафин, воск, канифоль, тротил. Флегматизированный парафином гексоген идет для снаряжения бронебойных снарядов.

Тэн, или тетранитропентаэритрит,— $C(CH_2ONO_2)_4$ — белый мелкокристаллический порошок. Удельный вес 1,7, температура плавления 142° С. Тэн с трудом воспламеняется и горит спокойно. Но если зажечь более 1 *кг* вещества, то тэн взрывается.

Тэн считается одним из самых мощных ВВ, однако он весьма чувствителен к механическим воздействиям. Поэтому при снаряжении бронебойных снарядов применяют тэн, флегматизированный парафином, или тэн в смеси с тротилом.

Отличительная особенность метательных ВВ (порохов) — способность к взрывчатому превращению в форме быстрого сгорания, но без детонации. Из них делают боевые заряды артиллерийских боеприпасов.

Пороха делятся на нитроцеллюлозные и механические смеси. Первые часто называют бездымными (пироксилиновые, нитроглицериновые, нитрогуанидиновые, дигликолевые и др.), вторые — дымными.

Основой всех бездымных порохов является пироксилин, т. е. бризантное ВВ.

Известный всем дымный порох представляет собой механическую смесь калиевой селитры (75%), древесного угля (15%) и серы (10%).

Непосредственно для стрельбы дымный порох сейчас не применяется. Он в три раза слабее бездымного пороха, сильно загрязняет твердыми остатками канал ствола, при сгорании образует дымное облако, демаскирующее огневую позицию и препятствующее наблюдению за целью или точкой наводки.

Но у дымного пороха есть и хорошие качества: он легко воспламеняется даже от небольшой искры и сгорает значительно быстрее, чем бездымный порох. Поэтому дымный порох используют в качестве воспламенителей бездымного пороха, в капсюльных втулках, для пороховых предохранителей, замедлителей и усилителей, во взрывателях, в огнепроводных бикфордовых шнурах и т. д.

Пиротехнические составы — это горючие смеси со слабо выраженными взрывчатыми свойствами. Основным видом превращения здесь является горение. Скорость горения пиротехнических составов очень мала, ибо они предназначены не для разрушения или метания, а для получения пламени, света и дыма различной окраски (зажигательные, осветительные и дымовые снаряды, трассеры, сигналы).

Чтобы произвести выстрел из орудия, надо сначала его зарядить, т. е. вложить в ствол снаряд и боевой заряд. Для каждого выстрела применяется строго определенное весовое количество бездымного пороха, которое и называется боевым зарядом.

Боевые заряды бывают постоянные и переменные. Постоянные заряды используются в орудиях, заряжаемых унитарным патроном. Здесь гильза закрывается самим снарядом, который соединен с ней путем обжима или закатки дульца. В войсках не допускаются никакие изменения этих зарядов.

Переменные заряды применяются при раздельном заряжании. Они состоят из основного пакета и дополнительных пучков. Во время стрельбы можно менять вес боевого заряда, удаляя нужное количество пучков пороха. Благодаря этому при стрельбе на одну и ту же дальность изменяется крутизна траектории, при уменьшении

заряда лучше сохраняется орудие и сокращается расход пороха.

В состав боевого заряда, кроме бездымного пороха, включаются некоторые вспомогательные элементы: воспламенитель (из дымного пороха), нормальная крышка (обтюратор), усиленная крышка (для герметизации заряда), пламегаситель (для уменьшения дульного пламени), размеднитель (для удаления частиц меди со стенок канала ствола от ведущего пояска), флегматизатор (для уменьшения разгара ствола).

Гильза является элементом артиллерийского выстрела патронного или раздельного заряжания и служит для помещения боевого заряда. По наружному очертанию она соответствует зарядной каморе того орудия, для которого предназначена.

Гильза состоит из корпуса, дульца, ската, соединяющего дульце гильзы с корпусом, фланца, дна и навинтного очка для капсюльной втулки. Чтобы облегчить экстракцию гильзы после выстрела, ее корпус делается слегка коническим. В заряженном состоянии гильза своим фланцем упирается в казенный срез трубы ствола. После выстрела выбрасыватель затвора захватывает гильзу за фланец и извлекает из ствола. Гильзы для автоматических орудий вместо фланца или закраины имеют кольцевую выточку для зацепа выбрасывателя.

В некоторых безоткатных орудиях гильза имеет перфорированные отверстия, через которые пороховые газы поступают в камору орудия и далее через затвор в атмосферу. Обкладка, закрывающая перфорированные отверстия в гильзе, и разрывная диафрагма предохраняют боевой заряд от высыпания и попадания влаги.

Обычно гильзы изготовляются из латуни или малоуглеродистой стали.

Многолетний опыт боевой эксплуатации артиллерийского вооружения показал, что латунные цельнотянутые гильзы обладают самыми лучшими качествами с точки зрения их боевого предназначения и практического использования при стрельбе.

Огромная потребность в гильзах в военное время заставляет перейти на стальные гильзы. Их изготовляют из малоуглеродистой стали, обладающей необходимой пластичностью. Чтобы защитить стальные гильзы от кор-

розии, их подвергают внешнему и внутреннему оцинкованию, оксидированию или латунированию.

В связи с массовым производством танков и самоходных орудий особенно остро проявились недостатки металлических гильз. Дело в том, что в закрытых башнях этих машин стреляные гильзы загромождают стесненные до предела боевые отделения. Кроме того, извлекаемые из ствола стреляные гильзы заполнены пороховыми газами, что сильно увеличивает загазованность боевых отделений и, несмотря на вентиляционную систему, снижает работоспособность экипажа. Для мощных танковых пушек с высоким давлением пороховых газов приходится делать металлические гильзы массивными, чтобы облегчить их экстракцию после выстрела, а это приводит к дополнительным эксплуатационным неудобствам.

Таковы основные причины, которые привели к созданию легкой неметаллической гильзы из дешевого материала, сгорающего при выстреле.

Несмотря на ясность, простоту и заманчивость самой идеи, проблема разработки сгорающих гильз оказалась очень трудной. Например, в США работы над сгорающими гильзами начались еще в 50-х годах, а создать образцы, полностью заменяющие металлические гильзы, так и не удалось. Ведь сгорающая гильза должна была обладать эксплуатационной прочностью, способностью к длительному хранению в неблагоприятных условиях (высокая и низкая окружающая температура, дождь, влажность и т. п.) и полностью сгорать при выстреле. К тому же для стрельбы боеприпасами со сгорающими гильзами надо было реконструировать казенники всех существующих орудий или изготовить новые. Американские специалисты подсчитали, что полное переоснащение боевых машин новыми орудиями и орудиями с реконструированными казенниками невыполнимо с экономической точки зрения. Кроме того, такая мера сделала бы непригодными к использованию большие запасы боеприпасов с металлическими гильзами.

Вот тут-то и встала еще одна проблема — создание боеприпасов с частично сгорающей гильзой, использование которых возможно без каких-либо изменений в существующих орудиях.

Частично сгорающая гильза, выполненная в основном из сгорающего материала, имеет укороченную металлическую донную часть высотой 50—60 *мм*, обеспечивающую обтюрацию пороховых газов. Такие гильзы легки по весу, сокращают проникновение вредных дымов в боевое отделение машин и менее громоздки по сравнению с обычными металлическими гильзами.

Как сообщает иностранная печать, материалом для сгорающих гильз служат картон и мелкие древесные опилки, пропитанные нитроцеллюлозой, крафтбумага, магний, мелкозернистый порох, связующие вещества.

Частично сгорающие гильзы разрабатывались для американской 105-*мм* пушки М68 танка М60, к стартовой ступени противотанковой ракеты «Шиллела» и для бронебойных выстрелов к 152-*мм* орудию — пусковой установке танка «Шеридан».

Средства воспламенения служат для сообщения луча огня боевому заряду. Они бывают ударные и электрические.

Ударные средства воспламенения — капсюли и капсюльные втулки — срабатывают под действием удара бойка ударного механизма.

Капсюльные втулки при сборке артиллерийских выстрелов гильзового заряжания ввертываются в очко гильз. Капсюльная втулка состоит из латунного или стального корпуса, ударного состава, заряда дымного пороха, пороховой петарды.

Чтобы уменьшить время с момента нажатия наводчиком кнопки или рычага выстрела до момента воспламенения боевого заряда, в танковых и противотанковых орудиях применяют капсюльные втулки с электрическим запалом двойного действия: электрического и ударного (электрокапсюльные). Такие средства воспламенения боевого заряда значительно повышают действительность огня танка с ходу по быстродвижущимся целям.

Электровоспламенители в сгорающих гильзах делаются из полностью сгорающих материалов. При сборке они приклеиваются к донной части гильзы.

Взрывателями называются механизмы, предназначенные для образования начального взрывного импульса и сообщения детонации разрывному заряду снаряда.

Конструкции взрывателей очень разнообразны, однако в любом из них есть три обязательных элемента,

составляющие огневую цепь: капсюль-воспламенитель, капсюль-детонатор и детонатор. Капсюль-воспламенитель дает луч огня, он воспламеняется от накола жала. Капсюль-детонатор служит для возбуждения взрыва (детонации), он срабатывает только от луча огня капсюля-воспламенителя. Детонатор — это небольшой заряд ВВ (10—30 *г*), чувствительный к начальному импульсу капсюля-детонатора. Детонатор усиливает детонационное действие капсюля-детонатора, так как последний не может своим взрывом вызвать полный взрыв разрывного заряда снаряда.

В огневую цепь некоторых взрывателей включают еще замедлитель из дымного пороха. Помещают его между капсюлем-воспламенителем и капсюлем-детонатором. При стрельбе без замедления взрывателя луч огня проходит к капсюлю-детонатору мимо замедлителя по открытому каналу. Если при установке взрывателя канал перекрыт, то луч огня от капсюля-воспламенителя пойдет только через замедлитель, время горения которого и определяет время замедления.

В служебном обращении, при транспортировке и хранении, в момент выстрела и на начальном участке траектории взрыватели абсолютно безопасны. Это достигается закреплением подвижных деталей взрывателя с помощью механических или пороховых предохранителей. Механические предохранители бывают жесткими, пружинными, инерционными и центробежными. Сопротивление предохранителей рассчитано так, чтобы одновременно обеспечить хорошую взводимость взрывателя при выстреле и устранить возможность его взведения от тряски и случайных ударов в обращении. Предохранители освобождаются под действием силы инерции или центробежной силы в момент выстрела, а также под влиянием силы набегания на начальном участке траектории.

По степени предохранения от преждевременного действия капсюлей взрывателя, а следовательно, от преждевременных разрывов снарядов как в служебном обращении, так и при выстреле различают взрыватели предохранительного, полупредохранительного и непредохранительного типа. В первом случае оба капсюля полностью изолированы от детонатора, во втором — капсюль-воспламенитель изолирован от капсюля-детонато-

ра. Во взрывателях непредохранительного типа изоляция капсюлей отсутствует.

При создании взрывателей наибольшую трудность представляет решение проблемы надежного расчета сопротивления предохранительных устройств, так как в этом случае необходимо, чтобы одновременно выполнялись два противоречивых требования: обеспечивались безопасность взрывателя в обращении и надежная взводимость его механизмов при выстреле. Эту проблему впервые решил известный советский артиллерийский инженер В. И. Рдултовский, определивший условия безопасности и надежной взводимости взрывателей и разработавший инженерные методы расчета сопротивления жестких и пружинных предохранителей. Многие взрыватели, созданные В. И. Рдултовским, показали свои превосходные качества в период Великой Отечественной войны. По безопасности, надежности и безотказности действия у цели они были непревзойденными.

По характеру срабатывания различают взрыватели ударные, дистанционные и комбинированные, а по месту расположения в снаряде — головные и донные. В зависимости от быстроты действия ударные взрыватели делятся на взрыватели мгновенного, инерционного и замедленного действия.

Мгновенное действие взрывателя обеспечивает разрыв снаряда в момент встречи его с преградой, пока он еще не углубился в нее, причем длительность этого действия не превышает 0,001 *сек*. Несколько медленнее (порядка 0,005 *сек*) происходит инерционное действие взрывателя, вызывающее разрыв снаряда после некоторого углубления его в преграду. Замедленное действие (от 0,01 до 0,2 *сек*) осуществляется постоянным или автоматически регулируемым замедлителем.

Рассмотрим устройство и действие донного ударного взрывателя ДБР с авторегулируемым замедлителем. Этот взрыватель применяется в бронебойно-трассирующих снарядах.

Взрыватель ДБР (рис. 37) состоит из корпуса, ударного механизма инерционного действия, механизма автоматически регулируемого замедлителя, детонирующего устройства и трассера. Внутри втулки ударного механизма размещается ударник с капсюлем-воспламенителем. В выточку ударника входят инерционные стопоры, под-

жимаемые к ударнику предохранительными пружинами. Ударник своей конической хвостовой частью входит в коническую расточку инерционного цилиндра. Последний фиксируется в центре свободной полости взрывателя жестким предохранителем, состоящим из металлического кружка с загнутыми кверху лапками.

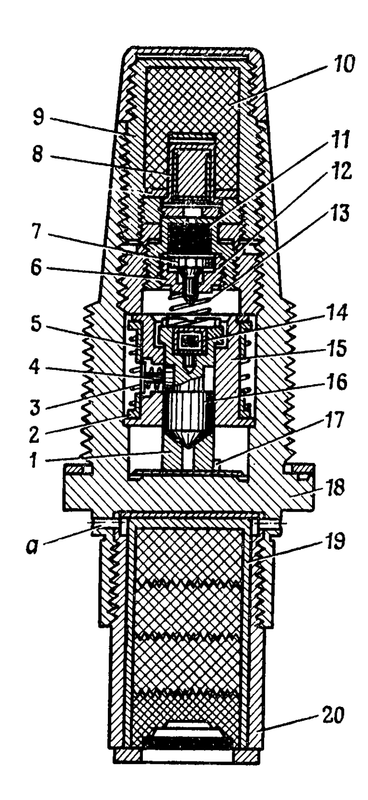


Рис. 37. Схема устройства донного ударного взрывателя ДБР:

1 — инерционный цилиндр; *2* и *5* — гнльзы; *3* — предохранительная пружина; *4* — инерционный стопор; *6* — корпус замедлителя; *7* — инерционный клапан; *8* — капсюль-детонатор; *9* — запальный стакан; *10* — детонатор; *11* — пороховой замедлитель; *12* — втулка клапана с наклонными отверстиями; *13* — контрпредохранительная пружина; *14* — капсюль-воспламенитель; *15* — втулка; *16* — ударник; *17* — жесткий предохранитель с лапками; *18* — корпус взрывателя; *19* — трассер; *20* — корпус трассера; *а* — отверстия для выхода пороховых газов

Ударник на полете удерживается контрпредохранительной пружиной, расположенной между ударником и механизмом автоматически регулируемого замедлителя.

Механизм автоматически регулируемого замедлителя состоит из корпуса, порохового замедлителя, инерционного клапана с жалом и втулки клапана. У основания жала клапана есть конус и желобки на боковой поверхности. Во втулках клапана сделано гнездо, в которое входит конус клапана с тремя боковыми каналами.

Детонирующее устройство состоит из капсюля-детонатора и детонатора, закрепленных в запальном стакане.

Трассер представляет собой латунную гильзу с запрессованным в нее трассирующим составом. Первый по порядку горения слой трассирующего состава называется воспламенительным, он прессуется из легко-

воспламеняющихся веществ. При выстреле трассирующий состав воспламеняется от огня боевого заряда и горит на полете снаряда до 6 *сек.*

Перед стрельбой взрыватель не требует никаких установок.

При выстреле под действием силы инерции, возникающей вследствие быстрого продвижения снаряда вперед, верхняя гильза, сжимая пружину, оседает до упора в нижнюю гильзу, устраняя тем самым возможность расхождения стопоров в стороны под действием центробежной силы. Инерционный клапан также оседает и конусом надежно закрывает гнездо во втулке клапана. Одновременно при выстреле газы боевого заряда зажигают воспламенительный слой трассирующего состава в трассере.

После вылета снаряда из канала ствола, когда действие сил инерции прекращается, верхняя и нижняя гильзы под действием пружины занимают соответственно верхнее и нижнее положения. Инерционные стопоры под действием центробежной силы расходятся в стороны, освобождая ударник. Во время полета снаряда ударник удерживается от накола на жало контрпредохранительной пружиной.

При встрече снаряда с броней под действием силы инерции, возникающей из-за резкой потери снарядом скорости, ударник и инерционный клапан перемещаются вперед. Происходит накол капсюля-воспламенителя на жало. Луч огня от капсюля-воспламенителя через наклонные отверстия во втулке клапана и пазы в теле клапана проходит к пороховому замедлителю.

Пороховой автоматически регулируемый замедлитель работает следующим образом. Пока снаряд пробивает броню, клапан по инерции продолжает оставаться в переднем положении. Газы от горения порохового замедлителя по пазам в теле клапана и наклонным отверстиям в седле клапана прорываются в полость сравнительно большого объема в нижней части взрывателя. Этим объясняется медленное горение замедлителя.

Когда снаряд пробьет броню или остановится в ней, действие сил инерции прекращается; клапан под действием пружины отходит назад. Проход газов в нижний объем взрывателя прекращается. Замедлитель мгновенно догорает. Происходит воспламенение капсюля-дето-

натора. Он взрывается и вызывает взрыв детонатора и разрывного заряда снаряда.

Если бронебойный снаряд не попал в цель и упал на грунт боковой поверхностью, то ударник досылается вперед до накола капсюля-воспламенителя на жало принудительно вследствие резкого перемещения инерционного цилиндра.

Противотанковые боеприпасы выдаются в подразделения в окончательно снаряженном виде в соответствующей укупорке.

Подготовка выстрелов на огневой позиции к стрельбе состоит в осмотре, сортировке и подготовке их к заряжанию. При осмотре боеприпасов особое внимание обращается на то, чтобы на элементах артиллерийских выстрелов не было трещин, вмятин или забоин, препятствующих заряжанию; капсюльные втулки не должны выступать за срез гильзы или быть утопленными более чем на 0,5 *мм*; снаряд должен быть прочно соединен с гильзой и не проворачиваться от усилия руки.

Подготовленные к стрельбе боеприпасы тщательно очищаются от смазки, песка, снега, грязи, пыли и насухо протираются ветошью.

Запрещается заряжать противотанковые и танковые орудия выстрелами, не очищенными от смазки и песка, так как это может привести к быстрому износу канала ствола и его повреждению. Ставить выстрелы на дно гильзы категорически запрещается. Нельзя стрелять бронебойными снарядами с сильно помятыми и качающимися баллистическими наконечниками, снарядами, головные взрыватели которых вывинтились из корпуса снаряда, выстрелами с трещинами на гильзах.

Непосредственно перед открытием огня обязательно проверяют, снят ли чехол с дульного тормоза, и убеждаются (особенно после перемены огневой позиции или большого перерыва в стрельбе) в том, что в канале ствола орудия нет песка, грязи, ветоши, веток, неудаленной смазки и т. п.

В случае осечки капсюльной втулки надо, не открывая затвора, взвести ударник и повторить спуск. Если выстрела не произойдет, то через одну минуту (на случай затяжного выстрела) открыть затвор и перезарядить орудие, заменив унитарный патрон. Если при вынимании патрона извлеклась гильза с зарядом, а снаряд

остался в стволе, то заряженное орудие разряжается только выстрелом. Для этого вкладывают в камору укороченную на 20—30 *мм* гильзу с уменьшенным зарядом, придают стволу безопасный угол возвышения и производят выстрел.

Возить орудие заряженным запрещается.

По принципу действия боеприпасы противотанковых и танковых орудий в настоящее время разделяются на две группы:

1) бронебойные калиберные и подкалиберные снаряды, поражающие броню за счет кинетической энергии удара;

2) кумулятивные и бронебойно-фугасные (с пластическим ВВ) снаряды, поражающие броню за счет энергии взрыва ВВ.

Бронебойные калиберные снаряды (рис. 38) по своему устройству могут быть каморными (с разрывным зарядом) или сплошными (без ВВ), а по конструкции головной части — остроголовыми, тупоголовыми и с бронебойным наконечником. Для придания этим снарядам аэродинамической формы на головной части закрепляется заостренный баллистический наконечник.

Каморный бронебойный снаряд состоит из корпуса, ввинтного дна, небольшого разрывного заряда, донного взрывателя и трассера. У малокалиберных снарядов нет ввинтного дна.

Чтобы снаряд не разрушался при ударе о броню, его корпус изготавливается из высоколегированных хромом, никелем, молибденом, термически обработанных сталей. Бронебойный снаряд имеет массивную головную часть и донный взрыватель с трассером, позволяющим наблюдать траекторию снаряда.

Чтобы снаряд не соскальзывал с поверхности брони при попадании под малыми углами, его головную часть делают притупленной. Для уменьшения сопротивления воздуха притупление закрывают тонким стальным или алюминиевым баллистическим наконечником. При ударе о преграду баллистический наконечник разрушается и в пробивании брони участия не принимает. Притупление головной части снаряда обеспечивает распределение давления при ударе о броню по относительно большей площади сечения снаряда и брони. При достаточной силе удара и прочности снаряда из брони выбивается

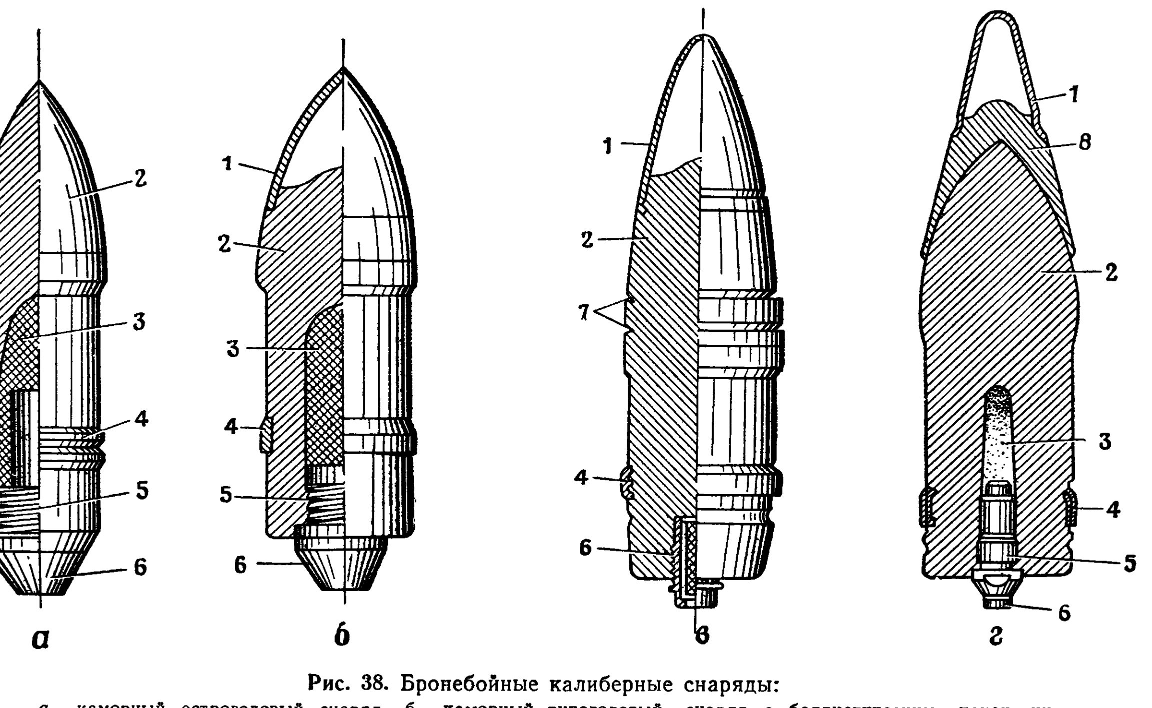


Рис. 38. Бронебойные калиберные снаряды:

а — каморный остроголовый снаряд; *б* — каморный тупоголовый снаряд с баллистическим наконечником; *в* — сплошной снаряд с подрезами-локализаторами на корпусе и баллистическим наконечником; *г* — снаряд с бронебойным наконечником; *1* — баллистический наконечник; *2* — корпус снаряда; *3* — разрывной заряд; *4* — ведущий поясок; *5* — взрыватель; *6* — трассер; *7* — подрезы-локализаторы; *8* — бронебойный наконечник

«пробка», диаметр которой близок к калибру снаряда, а на наружной и внутренней поверхностях броневого покрытия наблюдаются отколы металла.

Снаряды с бронебойными наконечниками впервые предложил в 1893 г. адмирал русского флота С. О. Макаров для борьбы с кораблями противника, защищенными цементированной броней. Бронебойный наконечник уменьшает рикошетирование, предохраняет головную часть снаряда от разрушения и частично разрушает верхний слой брони. Сам он разбивается и остается перед броней.

При ударе о броню в разрывном заряде возникают очень большие инерционные усилия, способные вызвать преждевременный взрыв. Для предотвращения этого нежелательного явления каморные бронебойные снаряды снаряжаются флегматизированными ВВ — тротилом, тэном или гексогеном. Чтобы придать снаряду еще и зажигательную способность, в камору снаряда, где размещается ВВ, иногда вкладывают термит или алюминиевый порошок.

На наружной поверхности некоторых бронебойных снарядов сделаны острые канавки. Их называют подрезами-локализаторами. При пробивании толстой брони подрезы-локализаторы сохраняют корпус снаряда при разрушении его головной части и предохраняют камору с ВВ от вскрытия в момент удара по броне. В острых подрезах концентрируются напряжения, поэтому при ударе скалывание металла происходит по подрезам, а в глубину корпуса трещины не распространяются.

Разница в воздействии на броню бронебойных снарядов с острой и притупленной головной частью состоит в том, что остроголовые бронебойные снаряды пробивают броню «с ходу». Они движутся в броне по горизонтали, т. е. на большем пути. На это, естественно, затрачивается значительная часть энергии удара.

Тупоголовые бронебойные снаряды при ударе как бы «закусывают» броню. Снаряд в данном случае мгновенно нормализуется и пробивает броню уже не по горизонтали, а по нормали независимо от угла встречи.

Сплошной бронебойный снаряд состоит из прочного стального корпуса, баллистического наконечника и трассера. В таком снаряде нет разрывного заряда и взрывателя. Проникновение снаряда в преграду происходит

только за счет его кинетической энергии. Экипаж и жизненные центры танка поражаются корпусом снаряда и осколками пробитой им брони.

Сплошные бронебойные снаряды применялись для стрельбы из противотанковых пушек от 37-*мм* до 120-*мм* калибра включительно.

Бронебойные подкалиберные снаряды предназначаются для поражения любых современных танков.

Известно, что эффективность действия бронебойного калиберного снаряда в основном определяется его кинетической энергией в момент удара. Она тем выше, чем больше вес снаряда и его окончательная скорость. Только удачное сочетание веса снаряда и начальной скорости может дать желаемые результаты.

Бронепробивающей частью подкалиберного снаряда является сердечник, диаметр которого в 3 раза меньше калибра орудия. Поэтому такой снаряд и получил наименование подкалиберного.

Бронебойный подкалиберный снаряд (рис. 39) состоит из корпуса катушечной или иной формы, в который вставляется тяжелый сердечник, прикрываемый сверху баллистическим наконечником. Снизу в корпус ввертывается трассер. Ни взрывателя, ни ВВ этот снаряд не имеет.

Корпус (его часто называют поддоном) выполнен из мягкой стали, железа или алюминиевых сплавов, баллистический наконечник — из пластмассы или алюминия. Снаружи поддон имеет верхнее центрующее утолщение и ведущий поясок.

Бронебойный сердечник изготовляется из металлокерамических сплавов, представляющих собой механическую смесь карбидов вольфрама, молибдена, титана, тантала, ванадия с порошкообразными металлами кобальтом, никелем, хромом, железом. Сердечники обладают исключительно высокой прочностью, а по твердости лишь немного уступают алмазу. По удельному весу они в два с лишним раза превосходят сталь.

Сердечник вставляется во внутреннюю полость поддона на специальной замазке. Это предотвращает его проворачивание при выстреле и в полете.

При ударе снаряда в броню его несущий элемент — корпус — полностью разрушается, а сердечник, имеющий большой вес, по инерции продвигается вперед и,

выйдя из осколков корпуса снаряда, пробивает в броне отверстие небольшого диаметра. При этом выделяется большое количество тепла. Внутрь танка расходящимся конусом летят осколки сердечника и брони, нагретые до высокой температуры. Эти осколки поражают экипаж, выводят из строя механизмы и оборудование танка и поджигают его.

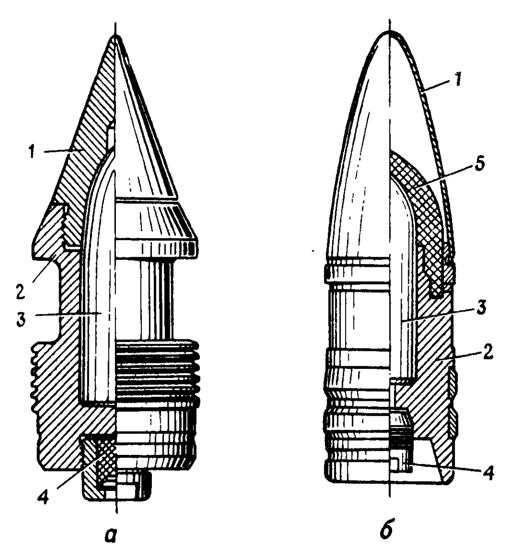


Рис. 39. Бронебойные подкалиберные снаряды:

а — катушечной формы; *б* — обтекаемой формы; *1* — баллистический наконечник; *2* — поддон; *3* — бронебойный сердечник; *4* — трассер; *5* — наконечник из пластмассы

На дальностях до 1000 *м* бронепробивная способность подкалиберных снарядов значительно выше, чем калиберных бронебойных снарядов. Подкалиберные снаряды пробивают броню, толщина которой в 2—3 раза больше калибра снаряда, а калиберные снаряды — лишь в 1,2—1,3 раза.

Такая высокая бронепробиваемость достигается прежде всего за счет увеличения начальной скорости подкалиберного снаряда. Дело в том, что подкалиберный снаряд легче обычного снаряда. А так как пороховой заряд у орудия остается тем же, то без превышения

допустимого давления в канале ствола можно достичь начальных скоростей снаряда 1100—1500 *м/сек*.

Кроме того, при общем уменьшении веса подкалиберного снаряда заметно увеличивается вес его активной части — сердечника. Так как площадь сердечника намного меньше площади самого снаряда, удельная энергия удара сердечника в несколько раз больше, чем у обычных снарядов того же калибра. Подобная концентрация энергии удара на сравнительно небольшой площади сердечника, обладающего к тому же большой твердостью, обеспечивает высокую бронепробиваемость.

У подкалиберных снарядов есть и недостатки: невыгодная баллистическая (неудобообтекаемая) форма, малая поперечная нагрузка (отношение веса снаряда к площади его поперечного сечения). Из-за этого они быстро теряли скорость на траектории и утрачивали преимущества в бронебойном действии.

Стремление устранить недостаток, связанный с катушечной формой снаряда, привело к созданию подкалиберных снарядов обтекаемой формы. Такие снаряды по внешнему виду ничем не отличаются от калиберных бронебойных снарядов, они лишь короче последних. Обтекаемые снаряды не так быстро теряют скорость, как снаряды катушечной формы, поэтому стрельба ими эффективна на увеличенных дальностях (до 1500—2000 *м*).

Кроме снарядов катушечной и обтекаемой формы, в армиях капиталистических стран применяют подкалиберные снаряды с отделяющимся поддоном. В снарядах такого типа сердечник находится внутри оболочки (стальной или из легких сплавов), что позволяет получить хорошие внешнебаллистические характеристики. Эта сборка (ее называют активной частью снаряда) помещается в поддоне, имеющем калибр орудия. Поддон изготавливается из стали, алюминиевых или магниево-циркониевых сплавов. Имея ведущий поясок, поддон обеспечивает ведение снаряда в канале ствола.

После вылета снаряда из канала ствола поддон и активная часть снаряда разъединяются. Отделение поддона, имеющего небольшой вес и плохую баллистическую форму, происходит под действием центробежной силы и силы сопротивления воздуха. Активная часть снаряда благодаря хорошей баллистической форме продолжает полет с высокой скоростью (более 1000 *м/сек*)

и может поражать цели с мощной броневой защитой. Однако наличие отделяющегося поддона, обладающего значительной убойной энергией в зоне действия пехоты, само по себе является существенным недостатком такого подкалиберного снаряда.

Все рассмотренные выше подкалиберные снаряды стабилизируются в полете быстрым вращением, поэтому их называют вращающимися. Такой способ обеспечения устойчивости снарядов на траектории является доминирующим, но не единственным.

Известны зарубежные подкалиберные оперенные снаряды, которые можно применять для стрельбы как из гладкоствольных, так и из нарезных пушек. Обязательная часть этих снарядов — стабилизатор. Он служит для центрования снаряда в гильзе и при движении по каналу ствола, а главное для обеспечения устойчивости полета снаряда на траектории.

Обтюрация пороховых газов при выстреле осуществляется либо с помощью отделяющегося пояска, укрепленного на корпусе снаряда, либо путем применения металлических или пластмассовых дисков соответствующей конфигурации, либо, наконец, с помощью обтюрирующего поддона, отделяющегося после вылета снаряда из канала ствола.

Общим недостатком всех подкалиберных снарядов является интенсивный износ стволов противотанковых и танковых пушек из-за высоких начальных скоростей, которые достигнуты в артиллерии. Для оценки современного уровня этого параметра достаточно напомнить, что широко распространенная за рубежом 105-*мм* танковая пушка может стрелять бронебойными подкалиберными снарядами с начальной скоростью 1475 *м/сек.*

Однако преимущества подкалиберных снарядов берут верх над их недостатками. Это хорошая бронепробиваемость, высокая вероятность попадания в цель (до 0,9), чему в немалой степени способствует большая настильность траектории и ничтожно малое время полета снаряда до цели.

В 1938 г. в Советском Союзе были разработаны и приняты на вооружение бронебойные подкалиберные снаряды для 20-*мм* авиационной пушки.

В феврале — марте 1942 г. конструкторская группа под руководством И. С. Бурмистрова, впоследствии два-

жды лауреата Государственной премии СССР, разработала бронебойные подкалиберные снаряды к 45-*мм* противотанковым пушкам обр. 1932 и 1937 гг. В апреле — мае 1943 г. эта группа сдала на вооружение Советской Армии 57-*мм* и 76-*мм* подкалиберные снаряды.

В ходе Великой Отечественной войны подкалиберные бронебойно-трассирующие снаряды, поступившие на вооружение противотанковой, танковой, дивизионной и зенитной артиллерии, успешно применялись нашими войсками для уничтожения танков, самоходных орудий и других бронированных целей противника.

Кумулятивные снаряды предназначаются для стрельбы прямой наводкой по бронированным целям и вертикальным стенкам оборонительных сооружений, а в некоторых случаях — для поражения открыто расположенной живой силы противника.

По конструкции и способу действия у цели кумулятивные снаряды принципиально отличаются от обычных бронебойных или подкалиберных снарядов. Броня пробивается не мощным ударом снаряда, прямо пропорциональным квадрату скорости полета снаряда в момент встречи с броней, а в результате разрушения брони тонкой кумулятивной струей, образованной в момент взрыва разрывного заряда и сгущенной вдоль оси снаряда.

Явление кумуляции взрыва, или кумулятивный эффект, было открыто в 1864 г. русским военным инженером генералом М. М. Боресковым и практически использовалось в саперном деле.

В 20-х годах изучением этого явления занимался проф. М. Я. Сухаревский. Научное обоснование и создание теории кумуляции взрыва принадлежит академику М. А. Лаврентьеву, проф. Г. И. Покровскому и ряду других советских ученых и инженеров.

Было установлено, что характер разрушения в преграде зависит не только от свойств ВВ и величины разрывного заряда, но и от формы последнего.

Известно, что для разрушения различных преград саперы применяют разрывные заряды правильной геометрической формы в виде шашек различной величины. Если в разрывном заряде на стороне, соприкасающейся с преградой, сделать углубление, а капсюль-детонатор расположить на противоположной стороне заряда так, чтобы детонационная волна шла по направлению к углу-

блению, то даже при несколько уменьшенном весе заряда значительно большее разрушение в преграде сделает тот заряд, в котором имелось углубление. Повышенное разрушительное действие обусловлено тем, что ударные волны взрыва, исходящие с поверхности углубления разрывного заряда, получают благодаря этому углублению известную направленность в сторону преграды.

Наиболее выгодными формами углубления (выемки) разрывного заряда считаются полусферическая и коническая выемки. Вот по этому принципу и созданы кумулятивные снаряды.

Таким образом, сущность кумулятивного эффекта состоит в концентрации, фокусированном сосредоточении энергии взрыва в заданном направлении, в создании уплотненного газового потока в области кумулятивной выемки.

Столкновение и сжатие продуктов взрыва обеспечивает кумулятивному потоку исключительно высокие плотность, скорость, температуру и давление. Скорость кумулятивной струи достигает 15 000 *м/сек*, а давление — более 100 000 *кг/см²*.

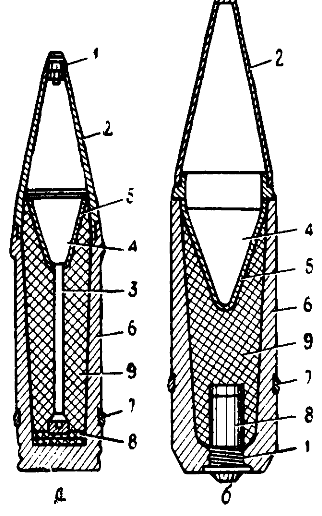


Рис. 40. Кумулятивные снаряды:

а — с головным взрывателем; *б* — с донным взрывателем; *1* — взрыватель; *2* — головная часть; *3* — центральный канал; *4* — кумулятивная выемка; *5* — металлическая облицовка; *6* — корпус снаряда; *7* — ведущий поясок; *8* — капсюль-детонатор и детонатор; *9* — разрывной заряд

Современные кумулятивные снаряды за рубежом подразделяются на вращающиеся и оперенные (невращающиеся), причем последние могут выстреливаться как из гладкоствольных, так и из нарезных орудий. Оперенные снаряды стабилизируются на полете калиберным или надкалиберным оперением, раскрывающимся после вылета снаряда из канала ствола.

Кумулятивный снаряд (рис. 40) состоит из корпуса, кумулятивного узла, головного или донного взрывателя и трассера. Внутри корпуса размещается разрывной за-

ряд, в головной части которого сделана конусообразная выемка, покрытая металлической облицовкой. В качестве разрывного заряда ВВ используются тротил, гексоген, тэн в различных пропорциях.

Металлическая облицовка выемки резко усиливает кумулятивный эффект и повышает могущество действия снаряда. Поражающие свойства металлической кумулятивной струи, в первую очередь кинетическая энергия и плотность, намного выше, чем газовой струи. Облицовку обычно делают из меди, цинка, железа или листовой стали.

Чтобы еще более повысить разрушающее действие кумулятивного снаряда, за рубежом предложили двухслойную облицовку кумулятивной выемки. При взрыве разрывного заряда первый слой приобретает большую скорость и, деформируясь, превращается в иглу. Второй слой образует пест (короткий тяжелый стержень с округлым концом), который, следуя за иглой под действием взрывной волны, также проходит через отверстие, пробитое иглой.

Если применяется головной взрыватель, то по оси разрывного заряда делают центральный канал, на дне которого помещается капсюль-детонатор и детонатор.

Действие кумулятивного снаряда сводится к следующему. При встрече снаряда с броней мгновенно срабатывает взрыватель. Его импульс передается капсюлю-детонатору, находящемуся в нижней части снаряда,— происходит взрыв разрывного заряда. Фронт детонационной волны устремляется к головной части снаряда. Под его воздействием металлическая облицовка кумулятивной выемки обжимается и деформируется. Так возникает кумулятивная струя.

Мощный удар струи о броню приводит к образованию пробоины. Вслед за кумулятивной струей в нее врывается и часть металла облицовки, обжатая в пест.

На бронепробиваемость кумулятивного снаряда влияют мощность и качество ВВ, форма и геометрические размеры кумулятивной выемки, угол встречи с броней, качество металлической облицовки выемки. Благоприятным условием для правильного действия кумулятивных снарядов является относительно небольшая окончательная, а значит, и начальная скорость. Это позволило в период Великой Отечественной войны исполь-

зовать для борьбы с танками противника не только пушки, но и гаубицы с начальными скоростями 300—500 *м/сек.*

Кумулятивные снаряды выгодно отличаются от обычных бронебойных снарядов тем, что их бронепробиваемость не зависит от расстояния до цели, степени износа ствола и других факторов. Дальность действительного огня при стрельбе этими снарядами ограничивается вероятностью прямого попадания в танк.

Известно, что центробежная сила отрицательно влияет на кумулятивную струю. Чем быстрее вращается снаряд на полете, тем хуже кумулятивный эффект: струя плохо фокусируется, рассеивается. Для устранения этого недостатка принимались различные меры. Например, были попытки уменьшить скорость вращения кумулятивного узла снаряда относительно его корпуса путем установки кумулятивного узла на роликовых подшипниках. Разрабатывались также кумулятивные снаряды с проворачивающимся снаряжением.

Однако лучшим способом повышения кумулятивного эффекта оказалось применение невращающихся оперенных снарядов. Такие снаряды имеются в боекомплектах современных танковых пушек иностранных армий. Бронепробивная способность оперенных снарядов значительно выше, чем вращающихся кумулятивных снарядов.

Положительные качества кумулятивных снарядов: высокая бронепробиваемость, особенно при больших углах встречи; возможность использовать для борьбы с танками артиллерийские орудия с малыми начальными скоростями, которые не приспособлены для стрельбы обычными бронебойными снарядами. Кумулятивные снаряды обладают также хорошим осколочным действием.

К недостаткам кумулятивных снарядов относят сравнительно невысокие начальные скорости и, следовательно, небольшие дальности прямого выстрела; высокая стоимость; слабое действие по целям, защищенным экраном (например, тонкий металлический экран, установленный перед основной броней танка, вызывает срабатывание снаряда вдали от основной брони, которая может остаться неповрежденной).

Бронебойно-фугасные снаряды с пластическим ВВ за рубежом рассматривают как многоцелевые, универсаль-

ные. Их применяют как бронебойные для поражения танков и бронированных машин и как фугасные для разрушения оборонительных сооружений. Такие снаряды входят в боекомплект 105-*мм* пушек, установленных в танках М60 (США), «Леопард» (ФРГ), АМХ-30 (Франция), 120-*мм* пушки танка «Чифтен» (Англия), американского 106-*мм* безоткатного орудия М40А1 и других артиллерийских систем.

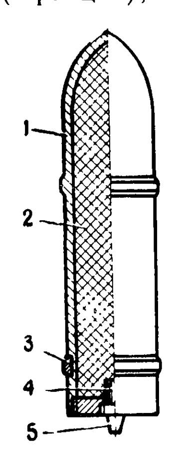


Рис. 41. Бронебойно-фугасный снаряд с пластическим ВВ:

1 — корпус; *2* — пластическое ВВ; *3* — ведущий поясок; *4* — взрыватель; *5* — трассер

Снаряд с пластическим ВВ (рис. 41) состоит из стального тонкостенного корпуса, разрывного заряда и донного взрывателя. По внешнему виду он мало отличается от осколочно-фугасных или фугасных снарядов соответствующих калибров, за исключением места размещения взрывателя. В качестве снаряжения здесь используется бризантное ВВ из американской серии «Астролит» со скоростью детонации до 8200 *м/сек.* Структура его может быть различной — от клейкой пастообразной до твердой каучукообразной. Наибольшее применение находит «Астролит-Р» в виде мягкой мастики, так как он хорошо формуется и легко прилипает к сухой поверхности.

При ударе о броню корпус снаряда не раскалывается, а как бы сплющивается, пластическое ВВ также изменяет свою форму, расползаясь по поверхности брони. Контактная поверхность «снаряд — броня» увеличивается примерно в два раза. В этот момент срабатывает взрыватель — происходит взрыв снаряда, но без сквозного пробития брони.

В броне образуется волна сжатия с плоским фронтом. Достигнув тыльной поверхности броневого листа, волна сжатия отражается от нее и возвращается в броневой лист как волна растяжения. В результате интерференции волн происходит откол брони с тыльной стороны. Вес отколовшихся кусков достигает нескольких килограммов. Куски брони поражают экипаж и обору-

дование танка, расположенное за броневой защитой. Кроме того, при взрыве снаряда образуется много осколков, способных нанести поражение живой силе, находящейся на танке или вблизи него.

Иностранные военные специалисты считают, что откольное действие бронебойно-фугасных снарядов с пластическим ВВ практически мало зависит от угла встречи с броней. Однако экранированная броня и подбой на тыльной поверхности брони существенно снижают эффективность действия такого снаряда. Отмечается также, что невысокая начальная скорость бронебойно-фугасных снарядов с пластическим ВВ резко уменьшает вероятность поражения быстродвижущихся бронированных целей на реальных дальностях танкового боя.

Развитие противотанковых боеприпасов в армиях капиталистических государств идет в направлении улучшения основных тактико-технических характеристик:

— повышения бронепробиваемости, вызванного ростом броневой защиты танков;

— увеличения начальных скоростей бронебойных подкалиберных снарядов;

— повышения эффективной дальности стрельбы по подвижным бронецелям всеми типами противотанковых боеприпасов;

— уменьшения рассеивания снарядов при стрельбе.

Глава V

ПРОТИВОТАНКОВЫЕ УПРАВЛЯЕМЫЕ РАКЕТЫ

1. Боевые свойства, классификация и общие принципы устройства противотанковых управляемых ракет

Противотанковые управляемые ракеты (ПТУР) — наиболее мощное и перспективное средство борьбы с современными танками и другими малоразмерными бронированными целями противника, для попадания в которые требуется высокая точность стрельбы. Это принципиально новое оружие появилось в отработанном и разносторонне испытанном виде в середине 50-х годов. Оснащение противотанковыми ракетами современных армий означало резкий качественный скачок в развитии противотанкового вооружения.

Главными достоинствами ПТУР являются:

— высокая точность стрельбы по маневрирующим и неподвижным целям (вероятность попадания в танк составляет 70—90%);

— большая бронепробиваемость (400—500 *мм* по нормали);

— повышенная дальность эффективного огня (до 3000—4000 *м*, иногда несколько больше);

— возможность ведения огня при удалении стреляющего от огневой позиции до 50—80 *м*.

В настоящее время ПТУР состоят на вооружении общевойсковых подразделений, частей и соединений ар-

мий многих государств. Ими вооружают как специальные противотанковые подразделения, так и некоторые танки и вертолеты.

ПТУР становятся массовым оружием сухопутных войск. Достаточно отметить, что общий выпуск ПТУР в капиталистических государствах к началу 70-х годов составил многие сотни тысяч штук. Об огромных масштабах производства ПТУР за рубежом говорит тот факт, что 29 стран закупили во Франции более 300 тыс. ракет SS-10 и SS-11.

В зависимости от времени разработки ПТУР принято сейчас разделять на ракеты первого, второго и третьего поколения.

К первому поколению относятся противотанковые ракеты с ручной системой наведения: французские SS-10, SS-11, SS-12, «Энтак», английские «Виджилент», «Малкара», западногерманская «Кобра», шведская «Бантам», швейцарская «Москито-64»; ко второму поколению — противотанковые ракеты с полуавтоматической системой наведения: американские «Шиллела», «Тоу», «Дракон», французские SS-11B1 («Арпон»), «Акра», франко-западногерманские «Милан», «Хот», английская «Свингфайр», итальянская «Диано»; к третьему поколению — противотанковые ракеты с полуактивной системой самонаведения с подсветкой цели лазерным лучом: американская LACH, англо-бельгийская «Атлас» и др.

Наряду с очевидными достоинствами противотанковые ракеты имеют и слабые стороны. Например, у ПТУР первого поколения отмечается невысокая скорость (80—100 *м/сек*), а следовательно, и очень большое время полета (20—25 *сек*), наличие непоражаемой зоны перед огневой позицией глубиной 300—600 *м*, малая скорострельность по сравнению с другими противотанковыми средствами.

Обучение личного состава правилам стрельбы и практическим навыкам очень дорого и сложно, так как ручное управление требует строгого отбора и тщательного обучения операторов, причем каждый из них должен запустить самостоятельно определенное количество дорогостоящих ракет. Стоимость одного выстрела американской ракетой «Шиллела» 2500—3000 долларов (стоимость выстрела 105-*мм* орудия 100 долларов).

Низкая скорость полета ракеты требует от оператора непрерывного визуального слежения за ракетой и танком и управления ракетой на всей траектории. Поэтому к операторам ПТУР предъявляются строгие требования.

При отборе кандидатов в операторы проводится общий медицинский осмотр и специальное обследование некоторых физиологических функций человека, влияющих на процесс наведения ПТУР. Так, операторами не могут быть лица с эмоциональной неустойчивостью, повышенной нервной возбудимостью, нарушением моторики и координации движений. Предпочтение при отборе отдают волевым, выдержанным и устойчивым людям, обладающим хорошей подвижностью, сметливостью и ловкостью, т. е. тем, кто не поддается панике и не теряется в трудных условиях. При специальном физиологическом обследовании обращается внимание на процессы зрительного восприятия сигналов, психологические процессы оценки восприятия и формирования двигательной реакции на зрительный сигнал, на саму двигательную реакцию, что очень важно для управления рукояткой датчика команд.

Обучение и периодические тренировки операторов ПТУР с ручной системой наведения проводятся на сложных электронно-оптических тренажерах.

Как же повысить скорость ракеты и тем самым устранить один из существенных недостатков первых ПТУР? Оказалось, что при ручной системе наведения этого практически сделать нельзя. Дело в том, что при увеличении скорости полета ракеты работа оператора сильно усложняется, поскольку управление обычно осуществляется с помощью команд, основанных на учете взаимного положения ракеты и цели (метод «трех точек»). Оператор физически не успевает своевременно реагировать на изменения направления полета скоростной ракеты.

При ручной системе наведения оператор, кроме того, испытывает значительные трудности при выводе ракеты на линию визирования (оператор — цель). Во избежание клевка ракеты о землю вблизи пусковой установки последней придают угол возвышения. В результате образуется необстреливаемая зона, доходящая иногда до 600—700 *м*.

Единственно реальным выходом из создавшегося положения явилось применение полуавтоматических систем наведения, в которых непрерывное слежение за целью ведет оператор, а слежение за ракетой, выработка и передача команд на борт летящей ракеты производятся автоматически. Так появились противотанковые ракеты второго поколения. Разработка некоторых из них за рубежом завершилась к началу 70-х годов, остальные образцы еще находятся в стадии отладочных и оценочных испытаний.

Полуавтоматические системы наведения по сравнению с ручными системами обеспечивают:

— увеличение скорости полета ракеты до 220—500 *м/сек*;

— уменьшение времени полета ракеты на предельную дальность до 5—7 *сек*;

— уменьшение «мертвой зоны» в некоторых образцах до 75 *м* от огневой позиции;

— более высокую эффективность и стабильность результатов стрельбы в разнообразных ситуациях противотанкового боя;

— упрощение работы оператора (его функции сводятся лишь к совмещению линии визирования с направлением на цель, а команды управления вырабатываются и передаются на ракету автоматически, что повышает точность стрельбы и сводит к минимуму влияние на ее результаты индивидуальных данных оператора);

— облегчение системы отбора операторов, упрощение процесса и уменьшение стоимости обучения.

Зарубежные специалисты указывают, что внедрение ПТУР с полуавтоматическими системами наведения не устраняет такие недостатки, как трудности применения на пересеченной местности, в населенных пунктах, лесах, ночью, при неблагоприятных атмосферных условиях (туман, дождь, снегопад), при большой запыленности, задымлении и т. д. Отмечается также, что даже не очень точный обстрел района расположения огневых позиций ПТУР и сама обстановка боя сильно влияют на психику оператора и снижают точность стрельбы.

Чувствительность взрывателя боевой части современной ПТУР настолько высока, что даже при случайном задевании ракеты за ветки кустарника или другое неожиданное малозаметное препятствие она взрывается.

Этим могут воспользоваться танки в целях самозащиты — они атакуют через кустарники, редколесье, в некоторых случаях применяют сеточные зонтики, выдвинутые вперед.

Что касается ограничения боевых возможностей ПТУР на закрытой и резко пересеченной местности, то эти условия являются крайне неблагоприятными и для наступающих танков, массированное применение которых может оказаться даже невозможным. Поэтому считается, что местность, благоприятная для массированного использования танков, в равной степени благоприятна и для боевого применения ПТУР.

Оценивая сильные и слабые стороны ПТУР, иностранные специалисты стремятся найти им место в общей системе противотанкового вооружения. За рубежом считают, что ПТУР — это наиболее мощное противотанковое средство на средних и предельных дальностях (от 1000—1500 до 3000—4000 *м*), на открытой и относительно ровной местности (без высокорастущих трав, кустарниковых порослей, ложбин, оврагов, холмов, строений и т. п.), при благоприятных условиях наблюдения за целью. Поэтому ПТУР обычно применяются в комплексе и тесном взаимодействии с другими противотанковыми средствами (гранатометами, противотанковой артиллерией, танками).

Противотанковая оборона мыслится как постоянное наращивание плотности огня по мере приближения танков противника к атакуемому рубежу. Наступающие танки сначала попадают под огонь ПТУР, поскольку последние обладают наибольшей дальностью стрельбы. Затем танки принимают на себя огонь других противотанковых средств, которые выполняют две задачи: основную — поражение атакующих танков — и вспомогательную — прикрытие огнем ПТУР в непоражаемой ими зоне. Уничтожение танков, прорвавшихся в глубину обороны, по американским взглядам, возлагается на вертолеты, вооруженные ПТУР.

Противотанковые ракеты непрерывно совершенствуются. Их дальнейшее развитие, по мнению зарубежных специалистов, пойдет по пути улучшения систем наведения, уменьшения непоражаемой зоны, увеличения диапазона эффективной стрельбы, создания возможностей для ведения огня в условиях ночи и ограниченной види-

мости, обеспечения простоты обучения операторов, унификации элементов конструкций. В перспективе изыскиваются способы всепогодного и всесуточного применения ракет, создания сравнительно небольших по весу и габаритам ракет и в целом комплексов, обеспечения высокой надежности и относительной дешевизны производства.

Хотя процесс наведения ПТУР с полуавтоматическими системами управления существенно упрощается по сравнению с ручными системами, все же необходимость следить за целью в течение всего полета считается недостатком противотанковых ракет второго поколения. Поэтому следующим шагом в развитии этого класса вооружения являются исследования по созданию ПТУР с активной и полуактивной системами наведения и подсветкой цели с помощью лазерного луча. Головки самонаведения разрабатываются для ПТУР «Милан», «Хот», «Атлас». Указанные ракеты с головками самонаведения условно относятся к ПТУР третьего поколения. Полагают, что они позволят обезопасить операторов от ответного огня наступающих танков, так как огонь по ним будет вестись с закрытых огневых позиций, когда танки не видят операторов ПТУР.

Системы наведения ПТУР третьего поколения обеспечат поиск, выявление, захват и сопровождение целей практически в любых условиях боевых действий.

В ходе исследований за рубежом обращают внимание на два обстоятельства. Во-первых, изучают физическую сущность и тип цели — носителя информации. Во-вторых, изыскивают пути обработки принятой информации. Это сложная научно-техническая проблема: надо провести идентификацию, т. е. распознать характер цели; опознать ее, т. е. определить государственную принадлежность; сохранить ее образ в процессе захвата и непрерывного сопровождения. В принципе все эти операции формализуются теорией опознавания образов и могут быть выполнены логическими устройствами.

Иностранные военные специалисты считают, что поиски новых систем наведения ПТУР следует вести в области оптического и радиодиапазонов, использования акустических и магнитных полей, комбинированных систем, например систем со стабилизацией траектории и активным самонаведением на конечном участке полета.

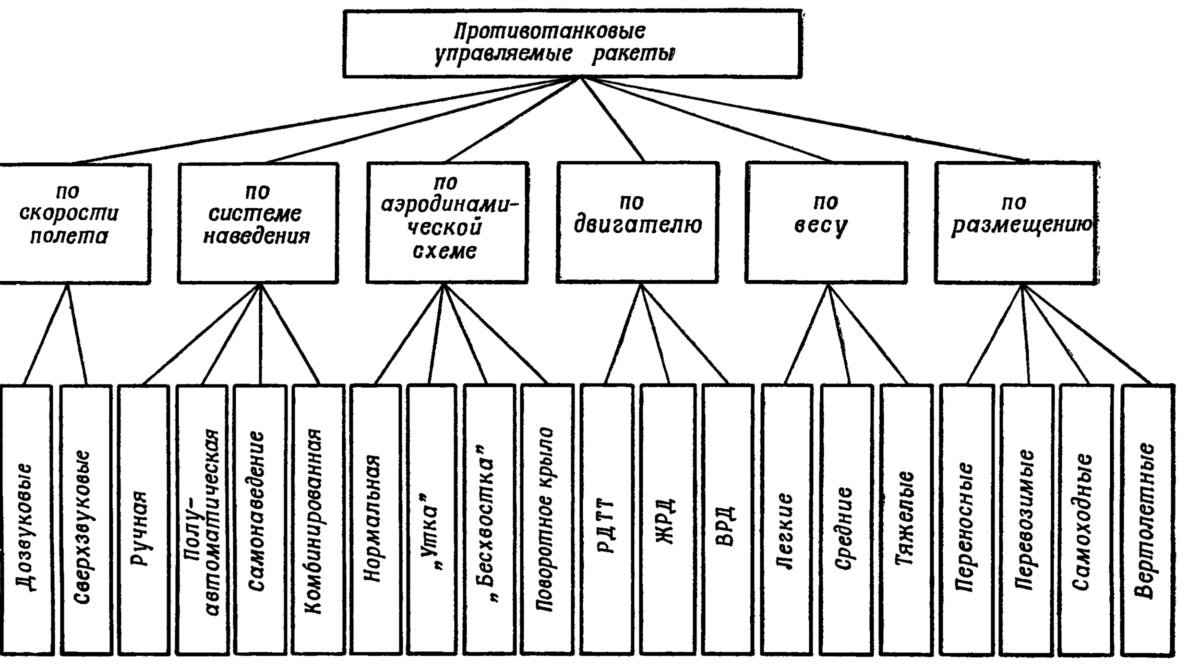


Рис. 42. Классификация противотанковых управляемых ракет

Сложность проблемы состоит в том, что выявить танк из окружающего его фона радиоэлектронными средствами неизмеримо труднее, чем обнаружить самолет в воздушном пространстве.

Современные ПТУР классифицируются по ряду признаков (рис. 42). Одной из важных характеристик противотанковых ракет является их вес, по которому можно судить о боевых возможностях этого оружия.

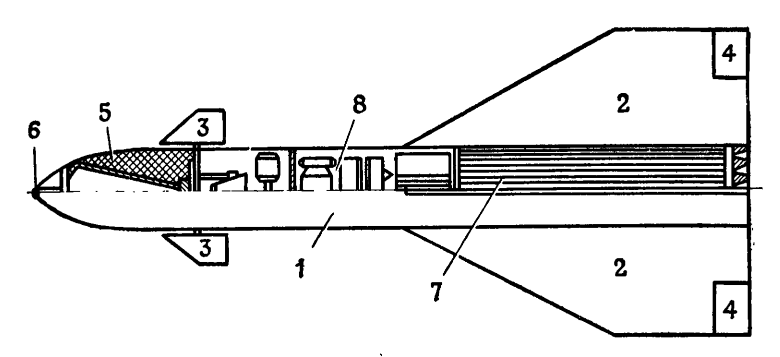


Рис. 43. Принципиальная схема устройства противотанковой управляемой ракеты:

1 — корпус; *2* — крылья; *3* — воздушные рули; *4* — элероны; *5* — кумулятивная боевая часть; *6* — взрыватель; *7* — реактивный двигатель; *8* — бортовая аппаратура управления

Современные ПТУР по весу делятся:

— на легкие — 5—15 *кг* (может переносить один солдат);

— на средние — 15—40 *кг*;

— на тяжелые — более 40 *кг*.

Рассмотрим общие принципы устройства противотанковых ракет. Большинство известных ПТУР — это крылатые ракеты. Они состоят из боевой части кумулятивного действия, корпуса с крыльями, реактивной двигательной установки, бортовых приборов управления и стабилизации (рис. 43). Стартовое оборудование ПТУР включает в себя пусковые установки различных типов, приборы подготовки, пуска и управления ракетой. Одна или несколько ракет и стартовое оборудование образуют противотанковый комплекс.

Боевая часть ракеты имеет коническую или оживальную форму. Такое заострение уменьшает сопротив-

ление воздуха движению ракеты и, кроме того, способствует надлежащему контакту взрывателя с броней танка при больших углах встречи от нормали.

Боевая часть, как правило, кумулятивная, позволяющая пробивать броню большой толщины даже при малой скорости полета ракеты. Принципы устройства и действия боевых частей ПТУР и артиллерийских кумулятивных снарядов аналогичны.

Для вызова детонации ВВ и образования кумулятивной струи служит взрыватель. Во многих ракетах применяются взрыватели ударного действия, которые срабатывают при контакте с целью. Механизм взведения обеспечивает взведение взрывателя только после удаления ракеты от места пуска на определенное расстояние, например на 100, 200 или 250 *м*. Чтобы повысить эффективность действия ПТУР, соприкасающейся с танком при больших углах встречи от нормали, используют электрический взрыватель. Когда ракета касается цели боковой поверхностью боевой части, мгновенно замыкается цепь электрического взрывателя и происходит взрыв.

Корпус ракеты обычно имеет цилиндрическую форму; изготавливается он из легких, но достаточно прочных металлов или полимерных материалов. В корпусе размещаются двигательная установка (сзади) и бортовая аппаратура управления (в середине).

К корпусу прикрепляются крылья и кожухи для катушек проводной связи. Крылья делаются тонкими, плоскими, с заостренной передней кромкой.

Для придания ракете необходимых маневренных качеств на траектории корпус с крыльями выполняется по какой-либо аэродинамической схеме. При конструировании ПТУР применяются различные аэродинамические схемы: нормальная (самолетная), «утка», «бесхвостка», «поворотное крыло». В нормальной схеме крылья находятся в середине корпуса ракеты, а рули сзади, на хвостовом оперении; в схеме «утка» рули расположены впереди крыльев; в схеме «бесхвостка» («летающее крыло») рули совмещены с крылом и смонтированы на его задней кромке; в схеме «поворотное крыло», являющейся разновидностью нормальной схемы, крыло одновременно выполняет функции органов управления.

Крылья могут быть расположены плюсообразно (+)

или иксообразно (х). При плюсообразном размещении горизонтальные крылья создают вертикальные управляющие силы при наклоне продольной оси ракеты в вертикальной плоскости (по тангажу), а вертикальные крылья — горизонтальные управляющие силы при наклоне продольной оси ракеты в горизонтальной плоскости (по курсу или рысканию).

Двигательная установка сообщает ракете заданную скорость полета за счет действия реактивной силы. Чаще всего она состоит из стартового и маршевого двигателей. Иногда в ПТУР применяется один двигатель, но он работает в стартовом и маршевом режимах. Здесь в основном используются реактивные двигатели на твердом топливе (РДТТ), так как они обладают удовлетворительными энергетическими возможностями, хорошо освоены, просты и удобны в обращении. Жидкостные ракетные двигатели (ЖРД) и воздушно-реактивные двигатели (ВРД) в противотанковых ракетах применяются редко.

Стартовый двигатель работает всего 0,5—1,0 *сек* и развивает довольно большую силу тяги — 400—500 *кг*, обеспечивающую быстрый старт и разгон ракеты.

Маршевый двигатель поддерживает необходимую скорость на всей траектории полета. Сила его тяги примерно равна силе сопротивления воздуха. В зависимости от типа ПТУР маршевый двигатель работает от 6 (сверхзвуковые ракеты) до 20—25 *сек* (дозвуковые ракеты).

Бортовые приборы предназначаются для управления ракетой по углам тангажа и рыскания. Эта аппаратура состоит из приемника, дешифратора и усилителя. Сигналы от усилителя направляются в исполнительные органы ракеты. Если ракета на полете не проворачивается, то применяется система стабилизации по крену. В качестве чувствительных элементов системы управления используют гироскопы.

Источниками питания для бортовой аппаратуры ракеты служат малогабаритные батареи или специальные генераторы.

Передача команд с наземной аппаратуры управления на бортовые приборы ракеты осуществляется по проводной, радио- или ИК-линии связи.

Наземные приборы подготовки, пуска и управления обеспечивают проверку бортовой аппаратуры ракеты,

подготовку ее к пуску, обнаружение цели, сам процесс пуска и управление ракетой на траектории. В комплект оборудования ПТУР иногда включают выносной пульт управления с кабелем длиной до 100 *м*.

ПТУР можно запускать непосредственно с грунта из транспортировочных ящиков или контейнеров, с простейших пусковых установок переносного типа или смонтированных на различных носителях (армейские автомобили, бронетранспортеры, танки, вертолеты, самолеты).

Существенными недостатками простейших средств запуска ПТУР являются прежде всего ограниченная огневая маневренность из-за отсутствия механизмов наводки, а также трудности смены огневых позиций. Для быстрого переноса огня с одной цели на другую при массированных танковых атаках пусковые установки снабжаются механизмами наводки с высокими скоростями наведения. Чтобы вести эффективный огонь по маневрирующим танкам с ходу, самоходные носители оснащаются стабилизированными пусковыми установками с несколькими направляющими. У новых зарубежных комплексов ПТУР направляющие делаются в виде труб.

Управление ПТУР с ручной системой наведения по высоте (тангажу) и азимуту (рысканию) осуществляет оператор путем подачи команд. Эти команды он вырабатывает при помощи ручки пульта управления и по линии связи передает на летящую ракету в виде определенных электрических сигналов. Задача оператора состоит в том, чтобы, наблюдая через оптический визир за полетом ракеты и движением цели, определять необходимые команды, и вывести, а затем удержать ракету на линии визир — цель.

Принцип управления ракетой по тангажу и рысканию схематически представлен на рис. 44.

Система управления ПТУР с передачей команд по проводам или радио состоит из командно-шифраторного блока, находящегося на командном пункте (у оператора), линии связи и дешифраторно-исполнительного блока, размещенного на борту ракеты.

Командно-шифраторный блок включает в себя пульт управления, выполняющий роль датчика команд, и шифратор. Поворачивая ручку пульта управления, оператор подает соответствующие команды-сигналы («вверх», «вниз», «вправо», «влево») на шифратор, ко-

торый вырабатывает установленные для данных команд число и сочетание электрических импульсов вполне определенного качества. Эти импульсы преобразуются в высокочастотные колебания передатчика, а затем передаются по линии связи на приемное устройство, размещенное в ракете.

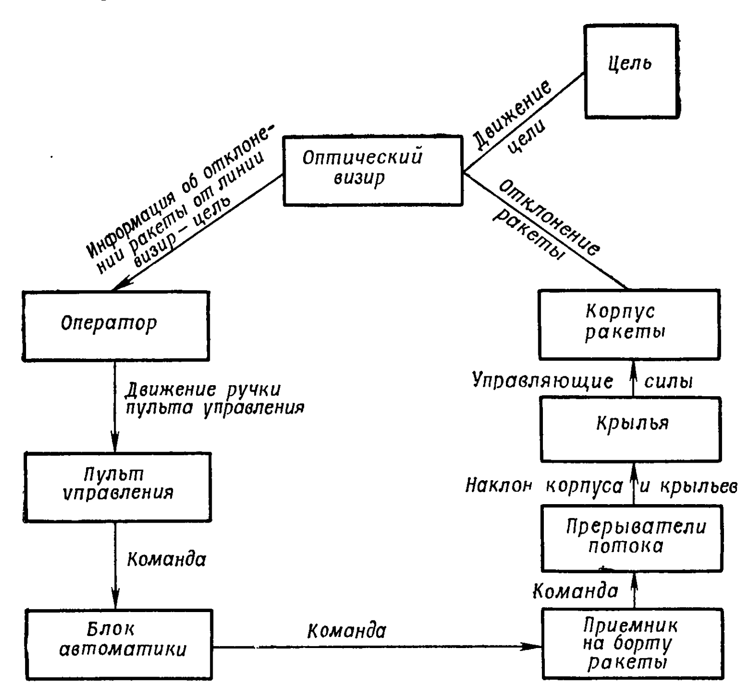


Рис. 44. Принцип управления противотанковой ракетой по тангажу и рысканию

Для передачи команд по линии связи обычно используют качественную селекцию сигналов. Каждая команда наделяется каким-либо качеством: частотой, длительностью, амплитудой, фазой, полярностью и т. п.

Проводная линия связи отличается полной помехозащищенностью от случайных и намеренных помех, простотой устройства аппаратуры и эксплуатации. Провода стальные, толщиной 0,1—0,3 *мм*. Они наматываются на специальные катушки, установленные на ракете. При по-

лете ракеты провода разматываются с катушек, как бы «стекают», и тянутся за ракетой. Проводная связь имеет недостатки: трудно обеспечить размотку провода при больших скоростях полета ракеты.

Пульт управления, шифратор и передатчик размещаются на командном пункте, а приемник, дешифратор, усилитель и исполнительные органы — на самой ракете, что составляет бортовую аппаратуру.

Шифратор и дешифратор образуют так называемое селекторное устройство, предназначенное для кодирования команд управления на передающей стороне и для расшифровки на приемной стороне. Дешифратор из всех возможных электрических импульсов, принятых приемным устройством, пропускает только ту группу или ту последовательность их, на которую он сам настроен.

Электрические импульсы подаются на исполнительные органы ракеты.

Органы управления ПТУР бывают аэродинамическими и реактивными. К аэродинамическим относятся воздушные рули, элероны, крылья, прерыватели потока — интерцепторы, к реактивным — газовые рули, управляющие двигатели, поворотные сопловые двигатели.

Воздушные рули — это металлические пластинки, расположенные на корпусе ракеты или на крыльях. Рули могут поворачиваться на своих осях, образуя угол с продольной осью ракеты. Взаимодействуя с набегающим покотом воздуха, они создают дополнительную подъемную или боковую силу, которая образует управляющий момент, разворачивающий ракету вокруг ее центра тяжести (рис. 45).

Газовые рули выполняются из жаропрочного материала (например, графита) и устанавливаются в газовой струе двигателя. Отклонение рулей от нулевого положения вызывает отклонение газовой струи, что в свою очередь приводит к изменению движения всей ракеты.

Воздушные и газовые рули поворачиваются с помощью специальных рулевых машин электрического или пневматического действия.

Наиболее распространенными органами управления ПТУР являются прерыватели потока (интерцепторы). Это пластинки из мягкого железа или стали, размещенные на крыльях перпендикулярно набегающему потоку воздуха. Под действием электромагнитов интерцепторы

непрерывно совершают колебания, выдвигаясь на несколько миллиметров то за одну, то за другую плоскость крыла. Тем самым интерцепторы вызывают срыв потока воздуха и увеличение давления в нем, т. е. увеличение давления на поверхность крыла. Поскольку на противоположной поверхности давление нормальное, возникает мгновенная подъемная сила, направленная в сторону этой поверхности.

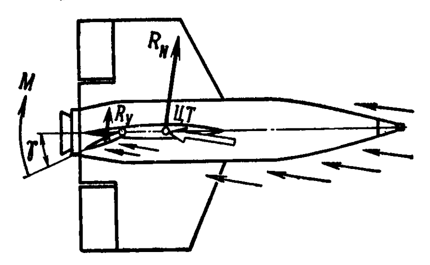


Рис. 45. Воздушные рули противотанковой ракеты:

γ — угол отклонения руля; R_N — суммарная подъемная сила, создаваемая корпусом и крыльями ракеты; ЦТ — центр тяжести ракеты; R_y — сила, создаваемая отклонившимся рулем управления; М — управляющий момент, разворачивающий ракету относительно ЦТ

Если противоположно размещенные интерцепторы находятся вверху и внизу (справа и слева) одинаковое время, то на характер движения ракеты они не влияют. Суммарные моменты M_1 и M_2, попеременно создаваемые мгновенными подъемными силами, равны и взаимно уравновешены (рис. 46). Если же в одном из положений интерцептор задерживается дольше, то разность моментов M_1 и M_2 определяет направление поворота ракеты вокруг своего центра тяжести.

Если интерцептор размещен в середине крыла, его называют центральным, если на задней кромке крыла — концевым. Центральные интерцепторы значительно увеличивают лобовое сопротивление крыла, концевые — в гораздо меньшей степени. Достоинствами интерцепторов считаются малые габариты и вес, надежность и простота управления.

Противотанковые ракеты бывают стабилизированными по крену и нестабилизированными. Стабилизирован-

ные ракеты могут совершать быстрый маневр, так как для этого им не нужен предварительный проворот. Однако стабилизация по крену усложняет бортовую аппаратуру ракеты и конструкцию ее органов управления. Нестабилизированные по крену ракеты вращаются относительно продольной оси; им требуется меньшая управляющая сила для совершения маневра, поэтому бортовая аппаратура у них проще. Но для вращения

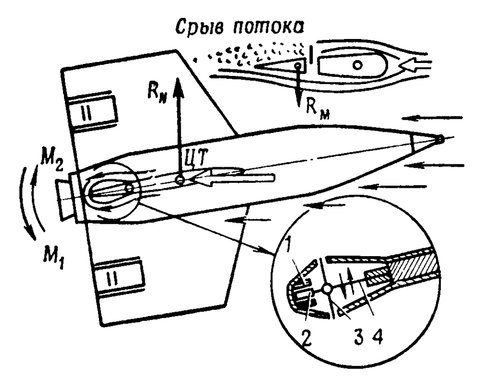


Рис. 46. Прерыватели потока (интерцепторы) противотанковой ракеты:

1 — электромагниты; *2* — якорь; *3* — пластинка интерцептора; *4* — пружина; R_M — мгновенная подъемная сила

ракеты дополнительно затрачивается энергия двигателя, а это приводит к увеличению общего стартового веса ракеты.

Важность обеспечения устойчивости ракеты на полете без больших углов крена можно показать на следующем примере. Если ракета повернулась по крену на половину оборота, т. е. на 180°, то по команде «вверх», подаваемой оператором, ракета пойдет вниз, а по команде «вниз» ракета пойдет вверх. Аналогичная картина получится и в боковой плоскости: при подаче команды «вправо» ракета пойдет влево и наоборот.

Принцип работы системы стабилизации ПТУР по крену показан на рис. 47. Чувствительным элементом здесь является двухстепенный гироскоп. Он закреплен в корпусе ракеты так, что ось вращения его ротора перпендикулярна плоскости полета ракеты. Ротор раскручивается

до большой угловой скорости (порядка 30 000 *об/мин*), а затем продолжает вращаться по инерции в полете. Если ракета накренится, ротор гироскопа сохранит свое положение. Неподвижным останется и движок потенциометра, укрепленный на рамке гироскопа. А потенциометр, закрепленный в корпусе ракеты, повернется.

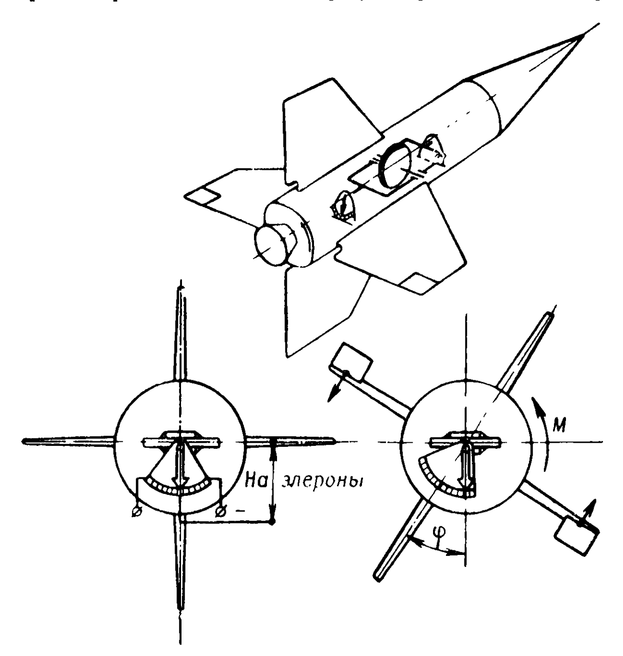


Рис. 47. Принципиальная схема стабилизации противотанковой ракеты по крену

Тогда на его выходе появится сигнал, который после усиления поступит на привод элеронов, расположенных на концах горизонтальных крыльев. При образовании крена элероны отклонятся на угол, пропорциональный величине крена. Один элерон при этом отклонится вверх, другой вниз (или наоборот) в зависимости от направления крена. Элероны, взаимодействуя с набегающим потоком воздуха, создают момент, восстанавливающий положение ракеты. Вместо элеронов исполнительными органами системы стабилизации по крену могут быть интерцепторы.

Во время полета на ПТУР действуют сила тяжести, реактивная сила двигателя, аэродинамические силы и сила натяжения проводов, если применяется проводная линия связи. Следует заметить, что по мере выгорания топлива в двигателе хвостовая часть ракеты становится легче и центр тяжести ракеты перемещается вперед.

При пуске ракеты (во избежание врезания ее в землю на начальном участке траектории) линия возвышения пускового устройства направлена не на цель, а выше цели.

По величине реактивной силы траектория ракеты делится на два участка:

— стартовый участок, на котором работает стартовый двигатель;

— маршевый участок, на котором работает маршевый двигатель.

По характеру управления траектория ПТУР складывается из трех участков:

— неуправляемого участка;

— участка сближения с целью;

— боевого участка (участка атаки цели).

На участке сближения оператор стремится удержать ракету выше цели, чтобы не допустить ее врезания в землю, а по направлению старается приблизить ракету к линии визирования.

Искусство оператора и степень его натренированности наглядно проявляются на боевом участке траектории. Здесь необходимо вести ракету так, чтобы начать атаку цели и не слишком рано и не слишком поздно. Ранняя атака цели вызывает излишнее напряжение оператора и увеличивает опасность задевания ракеты за землю, а поздняя атака оставляет оператору очень мало времени для совмещения ракеты с целью.

2. Противотанковые ракеты с ручными системами наведения

В табл. 13 приведены основные тактико-технические данные некоторых иностранных противотанковых ракет с ручной системой наведения, а на рис. 48 показаны их общие конструктивные схемы.

Из таблицы видно, что стартовый вес конкретных образцов ПТУР колеблется в широких пределах — от 7,5

Таблица 13

Основные тактико-технические данные некоторых противотанковых ракет с ручной системой наведения армий капиталистических государств

Образец ракеты	Стартовый вес, *кг*	Вес боевой части, *кг*	Скорость полета, *м/сек*	Дальность стрельбы, *м*	
				минимальная	максимальная
Франция					
SS-10	15	4,2	80	500	1500
SS-11	30	8,1	190	500	3500
SS-12	75	18	240	800	6000
„Энтак"	12	4,8	85	400	2000
Англия					
„Виджилент"	14,8	5,4	150	200	1400
„Малкара"	98	25	150	500	3200
ФРГ					
"Кобра"	9,5	2,5	85	500	1600
Швеция					
„Бантам"	7,5	1,4	85	300	2000
Швейцария					
„Москито-64"	14,5	4	100	400	2400
Япония					
КАМ-3Д	13,2	3,5	85	350	1800

до 98 *кг*. По-видимому, это объясняется не столько стремлением обеспечить высокие тактико-технические характеристики, сколько зрелостью научно-технических и промышленных фирм и их способностью разрабатывать ПТУР в минимальных весах и габаритах.

Скорость полета ракет дозвуковая, от 80—85 *м/сек* у ранних образцов до 190—240 *м/сек* у более поздних.

Наибольшая дальность стрельбы легких ПТУР от 1400 до 2000 *м*, средних и тяжелых — 3200—3500 *м*.

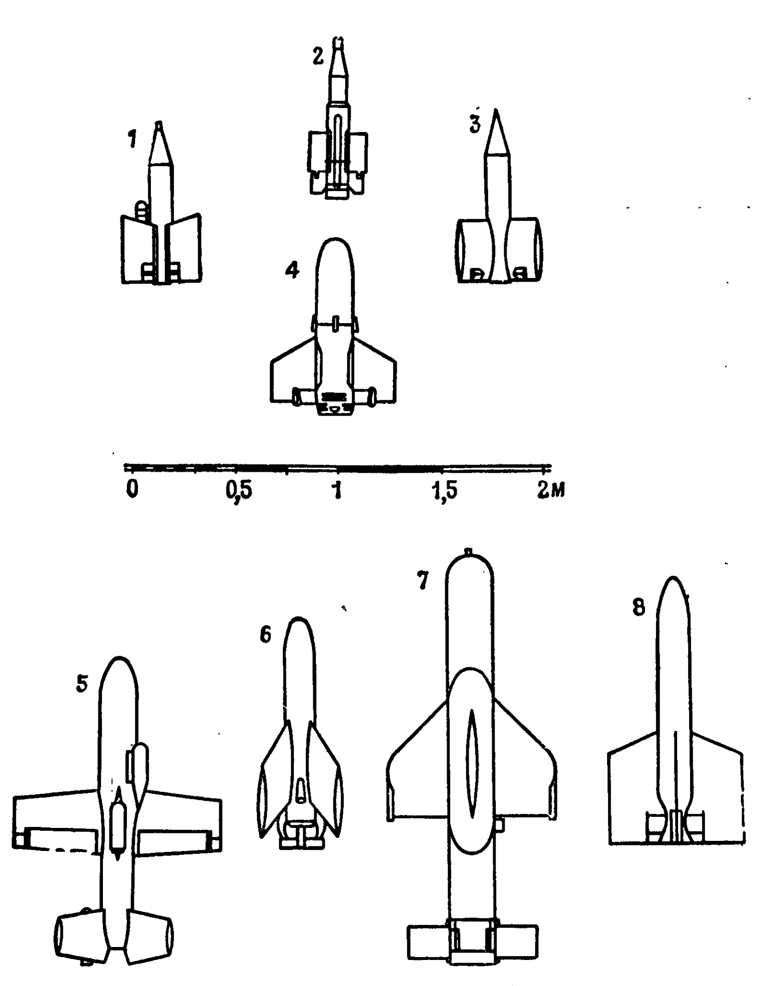


Рис. 48. Общие конструктивные схемы зарубежных противотанковых ракет:

1 — западногерманская «Кобра»; *2* — английская «Виджилент»; *3* — швейцарская «Москито»; *4* — французская SS-10; *5* — американская «Дарт»; *6* — французская SS-11; 7 — английская «Малкара»; *8* — шведская «Бантам»

Лишь французская ракета SS-12 имеет предельную дальность 6000 *м*, однако иностранные специалисты считают такую дальность для противотанковой ракеты излишней, так как наблюдение за целью в таких случаях очень затруднено.

«Мертвая зона» у ПТУР первого поколения достаточно велика — от 200 *м* у «Виджиленга» до 500 *м* у SS-10, SS-11, «Кобры» и «Малкары».

Бронепробиваемость всех перечисленных ракет практически одинакова и находится в пределах 400—600 *мм* по нормали.

Рассмотрим некоторые образцы противотанковых ракет с ручной системой наведения, состоящих на вооружении армий капиталистических государств.

Французская противотанковая ракета SS-10[1] приобретена многими иностранными армиями. Разработка этой ракеты началась в 1946 г. и продолжалась десять лет.

В цилиндрическом корпусе ракеты размещены два концентрически расположенных твердотопливных двигателя. Наружный (стартовый) двигатель развивает тягу 200 *кг* и работает около 0,7 *сек*. Внутренний (маршевый) двигатель обладает тягой 10 *кг* и работает 19 *сек*. Выходящее из сопла пламя и специальный трассер помогают наводить ракету при ограниченной видимости.

Крылья ракеты представляют собой плоские несущие поверхности с закругленными передними и задними кромками. Обшивка крыла выполнена из легкого сплава. Внутри обшивки помещается каркас из пробкового дерева — бальзы.

Во время полета ракета вращается. Поэтому управляющие моменты по тангажу и рысканию вырабатывают не обычные рули, а интерцепторы, установленные у основания задней кромки крыльев в виде выпуклых обтекателей. В зависимости от команд интерцепторы действуют или как рули поворота, или как рули высоты, создавая моменты по тангажу, рысканию или крену.

В ракете имеется гироскоп, который набирает необходимое число оборотов в течение 0,1 *сек* за счет импульса порохового заряда. Гироскоп включается автома-

---

[1] SS — первые буквы французских слов „sol — sol“ („земля—земля“).

тически сразу же после запуска ракеты. Во время полета гироскоп удерживает в неизменном положении коробку сигналов управления, в которой осуществляется распределение сигналов на соответствующие интерцепторы. От нее сигналы управления «вверх — вниз», «вправо — влево» передаются через контактные кольца и щетки на соленоиды противоположных пар интерцепторов попеременно, при этом действие каждой пары реверсируется каждые 180°.

Ракеты SS-10 транспортируются в специальных деревянных ящиках кубической формы размером 0,6×0,6×0,6 *м*, являющихся одновременно и пусковой установкой. Для этого в углах ящика сделаны металлические направляющие, по которым скользят концы крыльев.

Перед стрельбой кумулятивная боевая часть присоединяется к корпусу ракеты при помощи трех замков. Перед присоединением вставляется источник питания — сухая батарея.

Температурный диапазон боевого применения ракеты находится в пределах от —35 до +50° С.

Ракеты SS-10 могут запускаться с земли, автомобиля или бронетранспортера, с вертолета или медленно летящего самолета.

Простое пусковое устройство состоит из трубчатой арки, поддерживающей короткую направляющую и две трубы, направленные вперед. Это устройство устанавливается в ящике или на земле таким образом, чтобы запуск ракеты производился под углом 10—15°. Арка имеет штепсельный разъем для подсоединения к двум командным проводам кабеля, идущего от пульта управления, и скобу, которая при запуске удерживает провода в стороне от струи выхлопных газов. Тонкие стальные провода (толщиной 0,2—0,3 *мм*) покрыты эмалью. Каждый провод наматывают на катушку по спирали подобно швартовому тросу, что позволяет очень быстро разматывать его.

Если запуск ракет предусматривается с армейских автомобилей или бронетранспортеров, то на последних монтируются специальные пусковые установки (рис. 49). Водитель и оператор защищены от струи газов ракеты стальным щитом.

Батарея противотанковых ракет SS-10 состоит из шести пусковых установок, пульта управления (командного

прибора), генератора и селектора (рис. 50). Все ракеты батареи соединены проводами с селектором, а он через генератор — с пультом управления. Высокое напряжение для генератора подводится от полевой аккумуляторной батареи.

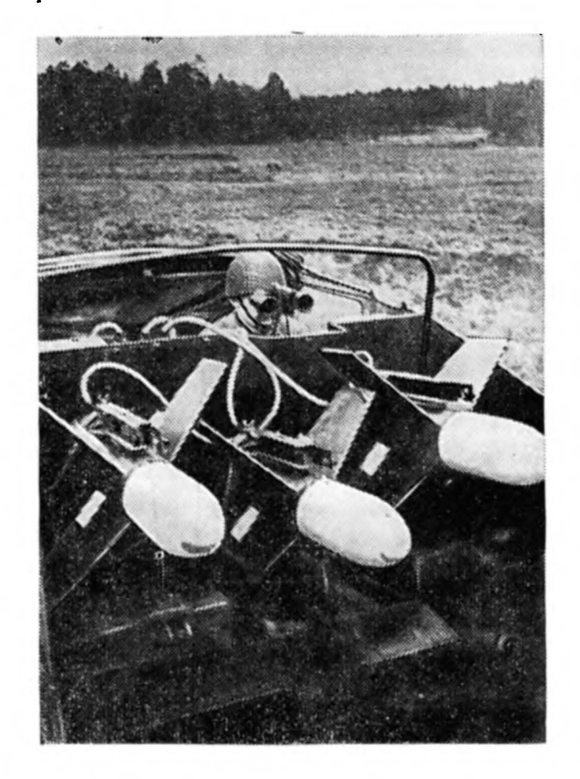


Рис. 49. Размещение противотанковых ракет SS-10 на армейском автомобиле

Пульт управления состоит из оптического визира, кинематически связанного с ручкой управления; прибора управления, преобразующего перемещение рукоятки управления в командные сигналы; контрольного щитка, позволяющего определять прохождение команд и устанавливать дефекты в работе системы пульт — ракета.

Генератор служит для преобразования и усиления сигналов, передаваемых с пульта управления на ракету. Селектор распределяет сигналы по ракетам.

Батареи ракет в пусковых установках наводятся в предполагаемом направлении появления танков. Когда

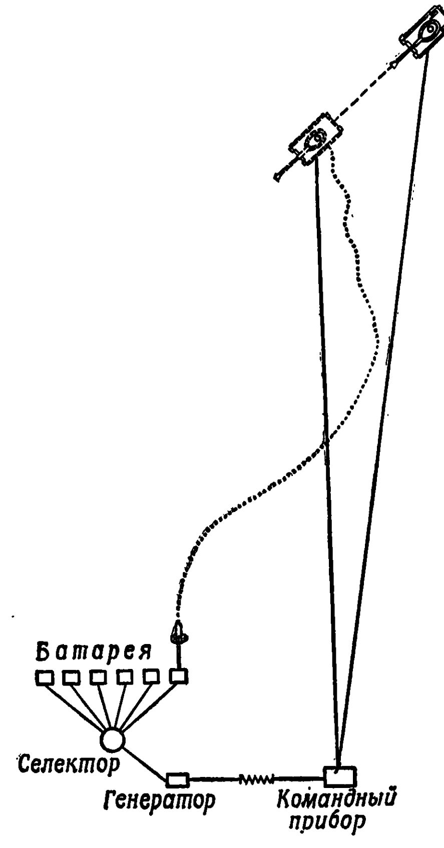


Рис. 50. Расположение батареи противотанковых ракет SS-10

обнаружена цель, оператор нажатием кнопки на пульте управления запускает первую ракету и выводит ее на линию визирования, т. е. на линию оператор — цель. Затем он управляет по сигналам, автоматически выдаваемым при довороте оптического визира.

Если первая ракета по каким-либо причинам (обрыв провода и т. п.) не попала в цель, оператор запускает вторую ракету. При этом вся схема автоматически переключается на управление второй ракетой. То же самое происходит и при разрыве предыдущей ракеты.

Французская противотанковая ракета «Энтак» создана по той же схеме, что и ракета SS-10, но отличается от нее меньшими геометрическими размерами и весом, большей дальностью стрельбы, повышенной эксплуатационной надежностью. Кроме того, ракета «Энтак» на полете не вращается, что предотвращает обрыв проводов, зачастую наблюдавшийся при запусках ракет SS-10. Стабилизация обеспечивается гироскопическим автоматом и интерцепторами на крыльях.

Французская противотанковая ракета SS-11, разработанная с использованием опыта создания и эксплуатации ракеты SS-10, значительно отличается от своей предшественницы, и прежде всего по таким параметрам, как максимальная дальность стрельбы и скорость полета (в два с лишним раза больше).

Для повышения скорости полета на ракете установлены стреловидные крылья и изменена система управления. Специалисты пришли к выводу, что интерцепторы можно было бы смонтировать на задних кромках крыльев, но в таком случае они находились бы в очень возмущенном потоке воздуха и оказались бы малоэффективными. Поэтому в ракете SS-11 применены четыре реактивных интерцептора, расположенных в газовой струе маршевого двигателя. Они отклоняют эту струю и тем самым создают необходимые управляющие усилия.

Двигатель имеет два сопла, размещенные по бокам корпуса в развале крыльев. Линия связи для передачи команд — проводная.

Ракета запускается с бронеавтомобилей, бронетранспортеров и вертолетов.

Английская противотанковая ракета «Виджилент» имеет основные тактико-технические характеристики, близкие к характеристикам ПТУР SS-10. Однако скорость полета ПТУР «Виджилент» в два раза больше.

Корпус ракеты и двигателя изготовлен из алюминиевых сплавов, крылья состоят из пластмассовой оболоч-

ки, покрытой стекловолокном и заполненной пенопластом.

При запуске ракета вылетает в направлении, которое ей задает контейнер или пусковая установка, а в полете управляется по проводам, разматывающимся с катушки, окружающей сопло двигателя.

Ракета наводится на цель оптическим прибором в виде бинокля с пистолетной рукояткой (рис. 51). Для запуска нужно нажать на спусковой механизм, находящийся на пусковой рукоятке.

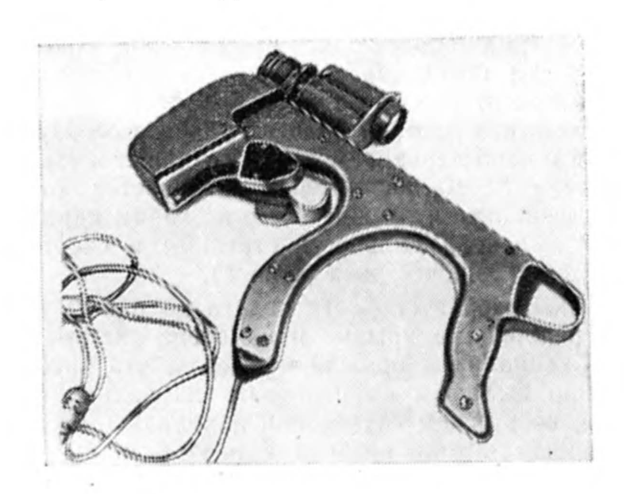


Рис. 51. Пульт управления ракеты «Виджилент»

Западногерманская противотанковая ракета «Кобра» создана на базе швейцарской ракеты того же названия.

Корпус ракеты изготовлен из специального картона (толщиной около 20 *мм*), а крылья — из пластмассы. Единственной металлической частью «Кобры» является алюминиевый корпус боевой части.

На цель ракета наводится командами, подаваемыми на борт по проводу с пульта управления, снабженного оптическим визиром.

Запускается ракета под углом 20° относительно поверхности земли. Взрыватель взводится автоматически после того, как ракета пролетит 250 *м* от места запуска.

Переноску, установку, запуск и наведение ракеты на цель выполняет один человек.

Швейцарская противотанковая ракета «Москито-64» состоит из головной части (различного назначения), корпуса с приборным и двигательными отсеками, крыльев, расположенных крестообразно.

В комплект ракеты входит четыре типа головных частей: кумулятивная, осколочная, практическая и парашютная. Отмечается достаточно высокая эффективность кумулятивной боевой части, которая может срабатывать даже при малых (до 10°) углах встречи. Корпус осколочной боевой части имеет насечки, благодаря которым при взрыве образуется примерно 2000 осколков. Практическая и парашютная головные части используются в учебных целях.

Бортовой источник питания — батарея — допускает длительное хранение без специального ухода и перезарядки. Активация батареи происходит при нажатии пусковой кнопки.

В полете ракета управляется с помощью интерцепторов, размещенных на консолях крыла. У места стыка корпуса с боевой частью укреплен стабилизатор, придающий ракете устойчивость в полете.

Пульт управления (рис. 52) — элемент наземной аппаратуры системы управления ракетой — представляет собой коробку, корпус которой сделан из стекловолокна. С пульта управления, выполненного полностью на транзисторах, осуществляется управление шестью ракетами. Блок управления оснащен клавишным селекторным устройством, размещенным наверху коробки. Выводы для подключения шести ракет расположены на передней стенке пульта, под рукояткой управления. Клавиша избранной и запущенной ракеты остается в нажатом состоянии до тех пор, пока к освободившемуся выводу не будет подключена новая ракета. Рядом с распределительно-селекторной аппаратурой находится пусковая кнопка.

Оператор управляет ракетой в полете при помощи рукоятки на пульте управления. Команды передаются на ракету по проводам. Взрыватель взводится автоматически после удаления ракеты на безопасное для оператора расстояние. Это расстояние избирает сам оператор, вращая имеющуюся на правой боковой стенке пульта

ручку дальности до нужной отметки на шкале. Такое усовершенствование позволяет безопасно вести стрельбу через головку своих войск.

Подготовка ракеты к пуску занимает одну минуту и включает в себя следующие операции: откидывается верхняя крышка и контейнеру придается определенный

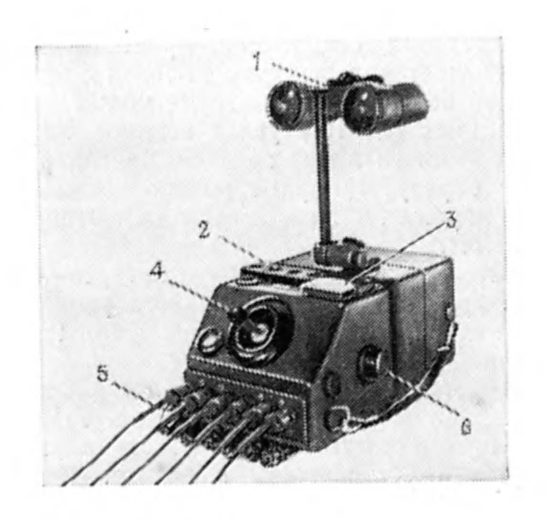


Рис. 52. Пульт управления ракеты «Москито-64»:

1 — откидывающийся бинокль; *2* — селекторное устройство; *3* — пусковая кнопка; *4* — рукоятка управления; *5* — выводы для подключения ракет; *6* — ручка дальности взведения взрывателя

угол возвышения; нижняя крышка удаляется; из контейнера извлекается боевая часть и состыковывается с корпусом ракеты; конец соединительного провода подключается к пульту управления.

В зависимости от обстановки запуск ракеты можно производить как с земли, так и с боевых машин.

3. Противотанковые ракеты с полуавтоматическими системами наведения

В развитии современных противотанковых ракет происходит качественный скачок, заключающийся в переходе от ручного командного метода наведения к полу-

автоматическому. Полуавтоматический метод наведения резко повышает вероятность поражения цели и весьма упрощает подготовку операторов.

Основные тактико-технические данные некоторых противотанковых ракет с полуавтоматической системой наведения армий капиталистических государств приведены в табл. 14.

Таблица 14

Основные тактико-технические данные некоторых противотанковых ракет с полуавтоматической системой наведения армий капиталистических государств

Образец ракеты	Стартовый вес, *кг*	Вес боевой части, *кг*	Скорость полета, *м/сек*	Дальность стрельбы, *м*	
				минимальная	максимальная
Франция					
SS-11B1 („Арпон“)	30	8,1	190	300	3500
„Акра“	25	7	500	50	3300
США					
„Шиллела“	27	6,2	220	75	3000
„Дракон“	6,6	2,4	95	75	1000
„Тоу“	19	3,8	300	65	3000
Франция—ФРГ					
„Милан“	6,6	2,5	180	25	2000
„Хот“	20	6	280	75	4000
Англия					
„Свингфайр“	25	7	190	150	4000

Стартовый вес известных зарубежных ПТУР второго поколения находится в пределах от 6,5 до 30 *кг*, т. е. меньше, чем у ракет первого поколения. Бронепробиваемость (450—600 *мм* по нормали) и максимальная дальность стрельбы (1000—4000 *м*) у ракет первого и второго поколений практически одинаковы. Скорость полета отдельных образцов ракет близка к звуковой, а у французской «Акры» перевалила за звуковой рубеж.

В несколько раз уменьшилась «мертвая зона»: у многих иностранных образцов ПТУР конца 60-х годов она сократилась до 75 *м*.

Рассмотрим конкретные образцы противотанковых ракет с полуавтоматическими системами наведения, которые поступили на вооружение или разрабатываются сейчас в армиях капиталистических государств.

Французская противотанковая ракета SS-11B1 («Арпон») создана на базе ракеты SS-11 и имеет те же весовые и баллистические характеристики.

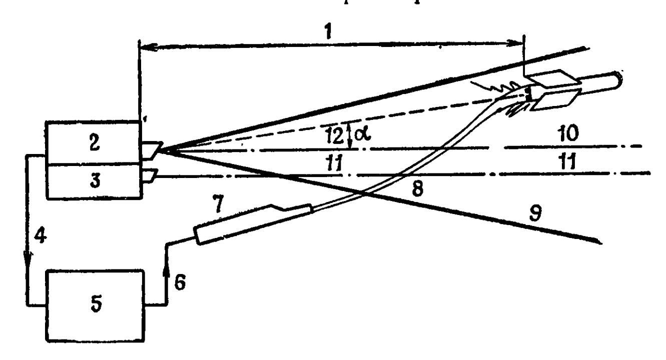


Рис. 53. Принципиальная схема полуавтоматической системы наведения ПТУР SS-11B1 («Арпон»):

1 — расстояние до ракеты (Д); *2* — ИК гониометр (прибор для измерения углов); *3* — оптический прицел; *4* — напряжение $V = \alpha Д$; *5* — генератор сигналов коррекции; *6* — команды управления; *7* — пусковая установка; *8* — провода управления; *9* — поле зрения гониометра; *10* — оптическая ось гониометра, параллельная линии визирования прицела; *11* — линия визирования прицела; *12* — угловая ошибка α

Полуавтоматическая система наведения включает инфракрасный гониометр и счетно-решающее устройство.

Принципиальная схема полуавтоматической системы наведения представлена на рис. 53.

Задача оператора сводится к удержанию цели на оптической оси телескопического прицела.

В хвостовой части ракеты размещен тепловой трассер, сопровождаемый высокочувствительным ИК следящим устройством наземной аппаратуры наведения.

ИК следящее устройство точно сблокировано с оптическим прицелом, так что их оси согласованы. Сигналы ошибок от ИК датчика обрабатываются в счетно-решаю-

щем устройстве и в качестве сигналов коррекции передаются по проводам на ракету, удерживая ее на линии прицеливания в пространстве не далее 1 *м* от оси прицела (рис. 54).

Сигналы коррекции, посылаемые на ракету, вычисляются не на основе угловой ошибки, а на базе ошибки по дальности — расстояние до летящей ракеты непрерывно вычисляется счетно-решающим устройством.

Влияние помех от естественных световых и тепловых источников на работу системы наведения устраняется специальным устройством гониометра, которое реагирует только в узкой полосе; кроме того, применяются фильтры от солнечного излучения.

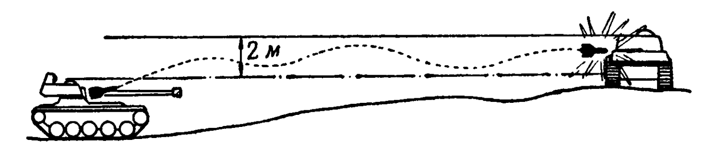


Рис. 54. Схема полета ПТУР SS-11B1 («Арпон») к цели

Ракета SS-11B1 используется для вооружения танков и бронетранспортеров. Приборы системы управления — прецизионный ИК гониометр и прицельное устройство — размещены в коробчатом блоке на крыше башни.

Франко-западногерманская противотанковая ракета «Милан» (рис. 55) относится к легким противотанковым средствам, предназначенным для оснащения пехотных, горных и парашютно-десантных подразделений. В будущем ею предполагается заменить ракеты «Энтак» (Франция) и «Кобра» (ФРГ).

Комплекс «Милан» состоит из трех раздельных частей: ракеты в пусковой трубе-контейнере, пусковой установки с аппаратурой наведения, легкой треноги.

Ракета имеет кумулятивную боевую часть, стартовый и маршевый двигатели, аппаратуру системы управления, ИК трассер, батарею питания, катушку с двужильным проводом. Корпус и боевая часть изготовлены из легких сплавов, оперение складывающееся.

Принципиальная схема полуавтоматической системы наведения с передачей команд по проводам та же, что и у французской ракеты SS-11B1. Бортовая и наземная

электронная аппаратура выполнена полностью на полупроводниках.

Ракету можно запускать либо с треноги на предельную дальность, либо с плеча оператора на близкие расстояния. Комплекс «Милан» обычно обслуживает расчет

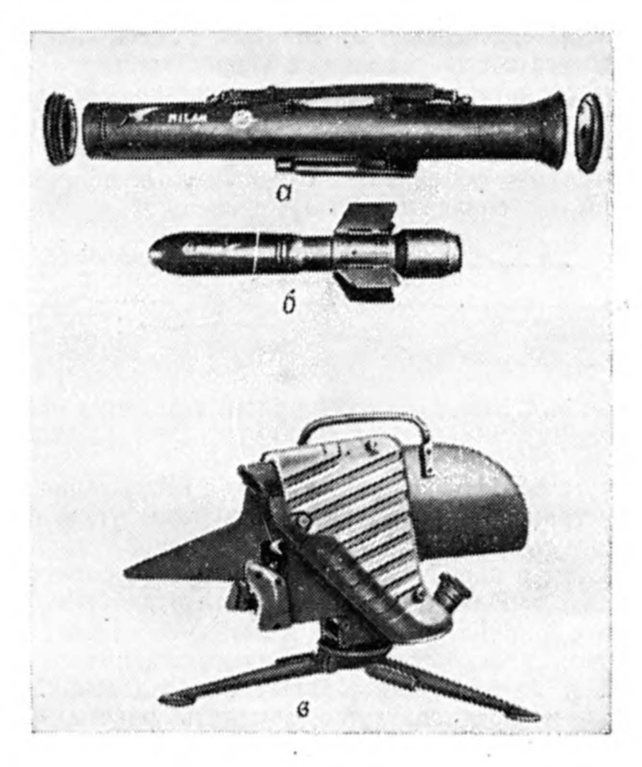


Рис. 55. Франко-западногерманская противотанковая ракета «Милан»:

а — пусковая труба-контейнер; *б* — ракета с раскрытым стабилизатором; *в* — пусковая установка

из двух человек. Один из них несет ракету в контейнере (10 *кг*) и пусковое устройство с треногой (7 *кг*), другой переносит две ракеты в контейнерах (20 *кг*) или одну ракету и треногу (13 *кг*). В случае необходимости систему «Милан» может обслуживать и переносить один человек.

Перед запуском контейнер, в котором находится ракета, присоединяется к пусковой установке с помощью механических запорных устройств. Для питания наземной аппаратуры управления на пусковой трубе-контейнере имеется электробатарея.

Отдача, возникающая при запуске ракеты, используется для выброса ненужной трубы с основания пусковой установки на расстояние 1—2 *м* позади огневой позиции. После вылета ракеты оператор наводит ее на цель путем совмещения перекрестия оптического визира с изображением цели. Команды с вычислительного устройства системы наведения передаются на ракету по проводам. Время полета на максимальную дальность 12—13 *сек*. В полете ракета стабилизируется вращением (12 *об/сек*). Корректируется траектория ракеты газовыми рулями, расположенными в сопле двигателя; их действие синхронизировано с вращением ракеты.

Как сообщает зарубежная печать, в 1971—1972 гг. продолжались оценочные испытания ПТУР «Милан», разработка которой началась еще в 1962 г. Отмечалась довольно высокая вероятность поражения неподвижных и движущихся целей (90%). Кроме того, указывалось, что в боевой обстановке огневые позиции ракеты трудно обнаружить разведке противника, так как демаскирующие признаки при запуске (вспышки, дым, шум) незначительны.

Франко-западногерманская противотанковая ракета «Хот»[1] по основным конструктивным решениям аналогична ракете «Милан». Однако она не является переносной и предназначается для вооружения различных боевых машин и других подвижных объектов (танков, бронетранспортеров, вертолетов, катеров и т. п.).

Разработка ракеты «Хот» началась в 1963 г. Тогда предполагалось получить сверхзвуковую скорость полета. За 10 лет эту задачу выполнить не удалось. Тем не менее иностранные специалисты считают, что ПТУР «Хот» по сравнению со своими прототипами обладает более высокими тактико-техническими характеристиками. После завершения разработки ракета «Хот» должна заменить в войсках ракету SS-11 первого поколения.

---

[1] „Хот" — Haut supersonique á guidage Optique et á Tubes (сверхзвуковая, управление оптическое, выстреливается из трубы).

Особенность конструкции ракеты «Хот» состоит в том, что блок управления можно использовать как для полуавтоматического наведения, так и для ручного, если в этом возникнет необходимость. Дневной прицел дает 4- или 12-кратное увеличение, ночной имеет 6-кратное увеличение и снабжен преобразователем изображения стандартного типа.

В зависимости от типа боевой машины пусковая установка может быть многоствольной (для машин с башнями) либо нести одну-две ракеты и систему автоматического перезаряжания. Соответственно разработано несколько вариантов бортовых пусковых установок. Для большинства из них предусмотрены башни или подвижные платформы, позволяющие пусковым трубам изменять горизонтальные и вертикальные углы наведения. Благодаря этому к моменту запуска пусковая установка принимает нужное положение.

Американская противотанковая ракета «Шиллела» («Дубинка»).

До 1967 г. на вооружении американской армии находились ПТУР иностранного производства — французские SS-10, SS-11, «Энтак» и английская «Виджилент». Разработка ракеты «Шиллела» собственной конструкции началась в США в 1959 г. В 1966 г. ее приняли на вооружение, а в 1971 г. серийное производство прекращено. Причинами такого решения считают следующие обстоятельства: во-первых, достаточно было накопленных запасов; во-вторых, приостановились разработки нового танка ХМ-803, который должен был вооружаться ракетой «Шиллела»; в-третьих, эта сложная и дорогая ракета имела более сотни недостатков.

Ракета «Шиллела» предназначается для вооружения легких разведывательных танков «Шеридан» и модернизированных основных боевых танков М60А1Е1. Она выстреливается из короткоствольного 152-*мм* орудия-пусковой установки, размещенного во вращающейся башне танка. Орудие используется также для стрельбы обычными артиллерийскими снарядами по небронированным и бронированным целям, находящимся на близком расстоянии.

Ракета состоит из кумулятивной боевой части, отсека с электронной системой управления и твердотопливного двигателя. На корпусе ракеты имеется складываю-

щийся стабилизатор, плоскости которого раскрываются под действием пружины после вылета ракеты из ствола орудия. Проворачивание ракеты в нарезном стволе предотвращает специальный выступ на ее корпусе, который скользит по нарезу в канале ствола.

Ракета «Шиллела» наводится на цель полуавтоматической системой управления с передачей команд по ИК линии связи. Чтобы управлять полетом ракеты, оператору достаточно только удерживать цель на перекрестии оптического прицела. ИК следящее устройство, смонтированное на том же кронштейне, что и оптический прицел, определяет азимут и угол возвышения ракеты, летящей к цели. Эти данные сравниваются с соответствующими показателями оптического прицела, наведенного на цель. Угловые рассогласования по горизонтали и вертикали между линией прицеливания и направлением полета ракеты превращаются преобразователем сигналов и модулятором в команды управления по рысканию и тангажу для передачи через ИК передатчик и ИК командную линию связи. Демодулятор и декодирующая цепь бортовой системы управления ракеты преобразуют полученные команды в сигналы, управляющие газовыми рулями.

С помощью контрольно-проверочного оборудования оператор осуществляет автоматический контроль системы управления, проверяет правильность ввода ракеты в ствол, а также совмещает оси оптического прицела и ИК следящего устройства.

Схема размещения элементов системы управления ракеты «Шиллела» в башне танка «Шеридан» изображена на рис. 56.

По сообщениям западной прессы, ракета «Шиллела» имеет недостаточную помехозащищенность. Например, во время оценочных испытаний ракеты были применены средства радиоэлектронного противодействия системе наведения; в результате ракета на первой же сотне метров полета управлялась с ошибками. Указывается также, что ракета «Шиллела» «не оправдала возлагавшихся на нее надежд и не выдержала соревнования с противотанковыми пушками в точности стрельбы» [1].

---

[1] „Soldat und Technik“ („Зольдат унд Техник“), 1971, № 11, стр. 654.

Американская противотанковая ракета «Дракон» предназначена для вооружения пехотных, воздушно-десантных и аэромобильных подразделений.

Комплекс «Дракон» получил в США наименование «Наземное штурмовое оружие ХМ47» и в дальнейшем должен заменить противотанковые гранатометы 88,9-*мм* М20 и 90-*мм* М67.

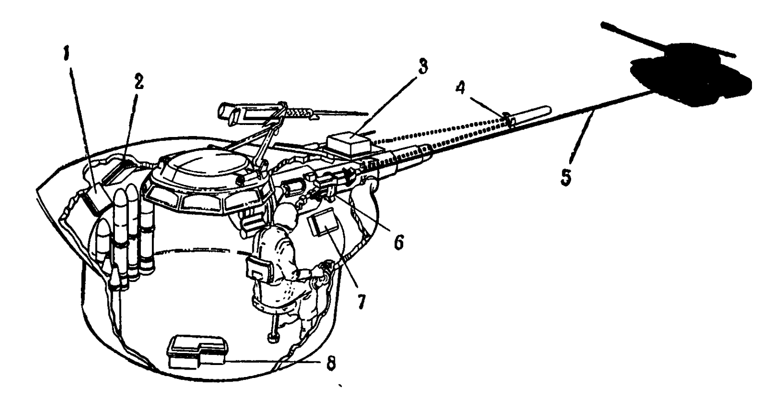


Рис. 56. Схема размещения элементов системы управления ракеты «Шиллела» в башне танка «Шеридан»:

1 — модулятор; *2* — преобразователь сигналов; *3* — передатчик; *4* — приемник; *5* — линия прицеливания; *6* — телескопический прицел оператора и устройство слежения за целью; *7* — контрольно-проверочная аппаратура; *8* — источник питания

Ракета «Дракон» отличается относительной простотой конструкции. Она состоит из кумулятивной боевой части, двигателя и приборного отсека. Стабилизатор имеет три складывающиеся криволинейные плоскости, прижатые к корпусу ракеты при транспортировке и раскрывающиеся под действием пружин после вылета ракеты из пусковой трубы.

Ракета имеет только один твердотопливный двигатель — маршевый. Функцию стартового двигателя выполняет пороховой метательный заряд, размещенный в камере задней части пусковой трубы-контейнера. При воспламенении заряда образуются пороховые газы, выталкивающие ракету из трубы с большим ускорением. Часть газов выбрасывается назад через сопло в казенной части трубы — тем самым создается реактивная

уравновешивающая сила. Таким образом, в данной конструкции использован известный принцип безоткатных орудий. Маршевый двигатель включается после вылета ракеты из пусковой трубы.

Вместо обычных для противотанковых ракет органов управления (аэродинамических или газовых рулей, интерцепторов или поворотных сопел) здесь применены малые импульсные реактивные двигатели, расположенные рядами на корпусе ракеты (шесть рядов по пять пар в каждом). Эти двигатели, сопла которых несколько скошены по отношению к продольной оси ракеты, включаются в полете на несколько миллисекунд и создают управляющие силы, удерживающие ракету на линии визирования. По команде оператора бортовые электронные приборы избирают и включают ту или иную пару диаметрально противоположных малых двигателей для изменения направления полета ракеты по рысканию и тангажу.

Система наведения ракеты — полуавтоматическая с передачей команд управления по проводам. В нее входят закрепленные на пусковой трубе и скомбинированные телескопический прицел и следящее устройство, а также источник ИК излучения и проводов управления на ракете.

При запуске ракеты задняя часть пусковой трубы опирается на плечо оператора, а передняя — на стержень. Оператор при этом находится в положении сидя или лежа. Он наводит телескопический прицел на цель и производит выстрел.

После запуска ракеты на оператора возлагается только одна функция — удерживать изображение цели на перекрестии прицела. Измерение отклонения ракеты от линии цели, выработка соответствующих команд и передача их на борт ракеты производятся автоматически: оптический датчик следящего устройства принимает излучение от светового источника на хвосте ракеты; следящее устройство реагирует на отклонение ракеты от линии прицеливания, автоматически вырабатывает и посылает на ракету по двум проводам сигналы коррекции.

После запуска ракеты прицельные устройства снимаются с израсходованной трубы (одноразового использования) и крепятся на новую.

Подразделение ПТУР «Дракон» состоит из двух операторов и одного подносчика. При необходимости оружие может обслуживать один человек.

Американская противотанковая ракета «Тоу»[1], по мнению американских специалистов, является наиболее значительным достижением за последние 20 лет в области развития ПТУР с проводной системой наведения.

В 70-е годы комплекс «Тоу» должен заменить состоящие ныне на вооружении американской армии противотанковые ракеты «Энтак» и SS-11 и 106-*мм* безоткатное орудие М40. Кроме того, намечается установить «Тоу» на боевые вертолеты.

В состав комплекса входят: ракета, пусковая труба, тренога, азимутальный привод, оптический прицел, аппаратура наведения ракеты, батареи электропитания.

Ракета состоит из боевой части (кумулятивной или осколочно-фугасной), электронного блока и двухкамерного двигателя со стартовым и маршевым режимами работы. На корпусе ракеты установлены крестообразное крыло и складывающийся стабилизатор.

Система наведения ракеты — полуавтоматическая с использованием ИК координатора и передачей команд по проводам; органы управления — аэродинамические рули.

Пусковая труба выполнена из пластмассы, покрытой стеклопластиком. Ракета находится в герметичном контейнере, который присоединяется к пусковой трубе и является ее продолжением. Если контейнер соединен с пусковой трубой и зафиксирован, то при нажатии на пусковую кнопку замыкается электрическая цепь запуска.

Азимутальный привод — это электромеханический блок, устанавливаемый на треноге или базовой плите машины.

Для управления ракетой оператору достаточно удерживать цель на перекрестии оптического прицела. Отклонения ракеты от прицельной линии определяются и устраняются с помощью ИК системы, следящее устройство которой жестко связано с оптическим визиром.

---

[1] „Тоу" — Tube launched Optically tracked and Wire guided (запускаемая из трубы, оптически наводящаяся, управляемая по проводам).

Отмечается, что ракета «Тоу» не оставляет дымного следа после запуска, так как стартовая ступень двигателя работает только в пусковой трубе, а маршевая ступень включается в полете на расстоянии, безопасном для расчета.

Английская противотанковая ракета «Свингфайр» предназначена для вооружения боевых машин.

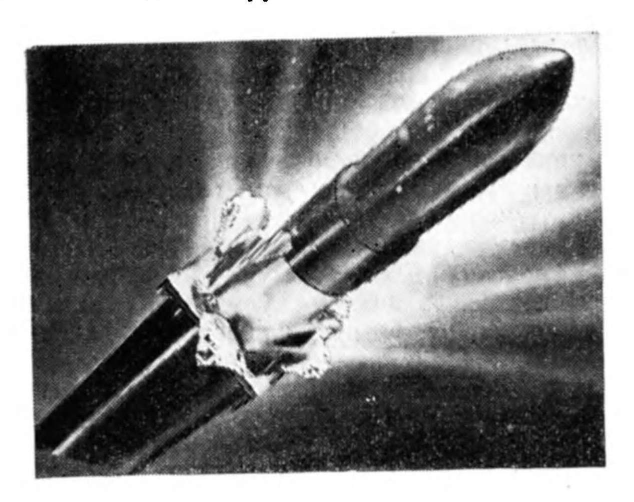


Рис. 57. Ракета «Свингфайр» в момент запуска

Ракета состоит из кумулятивной боевой части; твердотопливного двухступенчатого двигателя; автопилота, стабилизирующего ее полет; стабилизатора с четырьмя складывающимися крыльями, которые раскрываются при выходе ракеты из контейнера; поворотного сопла с карданным подвесом; катушки с многожильным кабелем; направляющей рейки.

После нажатия на пусковую кнопку ракета выстреливается из пускового контейнера (рис. 57), а затем включается двигатель. Программное устройство прицельного приспособления автоматически выводит ракету на линию визирования цели и удерживает ракету на ней. Окончательное наведение ракеты на цель осуществляет оператор, манипулируя рукояткой на пульте.

По существу в ракете «Свингфайр» применена усовершенствованная ручная система наведения. Ее особен-

ность состоит в том, что управление ведется по скорости, а не по ускорению, как это принято у большинства ПТУР.

При управлении по ускорению имеется прямая связь между положением рукоятки дистанционного управления и органами управления на ракете. Например, при повороте рукоятки направо ракета будет совершать полет вправо по круговой траектории до тех пор, пока рукоятка не вернется в нейтральное положение. При этом ракета будет продолжать полет по тому новому направлению, которое ей было задано перед моментом возвращения рукоятки в нейтральное положение.

При управлении по скорости ракета, оснащенная автопилотом и световым трассером, следуя за поворотом рукоятки, летит в любом новом направлении по азимуту или углу возвышения. Возвращение рукоятки в нейтральное положение сообщает ракете первоначальное направление. Такая система управления значительно упрощает задачу оператора и сокращает сроки обучения.

В процессе разработки ракеты «Свингфайр» испытывалась и полуавтоматическая система наведения. Специалисты пришли к выводу, что сейчас преждевременно устанавливать на эту ракету полуавтоматическую систему наведения, так как, не имея особых преимуществ перед усовершенствованной ручной системой, она значительно дороже последней.

В комплект ракетного комплекса входит выносной пульт управления, позволяющий запускать ракеты из-за укрытий при удалении от машины на расстояние до 50 *м*. Выносной пульт устанавливается на треноге. Оператор вручную вводит в программное устройство расстояние от пульта до пусковой установки (по длине размотанного кабеля), угол между направлением запуска и направлением на пульт, угол места гребня укрытия.

Французская противотанковая ракета «Акра»[1] разрабатывается в качестве основного вооружения для любого типа бронированных машин — от легких бронеавтомобилей до средних танков.

---

[1] „Акра" — Anti-Char Rapide Autoguidé (противотанковая, высокоскоростная, самонаводящаяся).

Проектирование ракеты началось еще в 1960 г., принять на вооружение планируется в середине 70-х годов.

Иностранные специалисты считают, что в комплексе «Акра» сочетаются преимущества ракетного оружия (точность на большой дальности) и артиллерийского снаряда (малое время полета). Высокие тактико-технические данные достигнуты здесь благодаря использованию новейших достижений техники во многих областях (лазерный прожектор, интегральные схемы во всей электронной аппаратуре, высокоскоростной гироскоп и т. д.).

В ракетный комплекс «Акра» входят: ракета; 142-*мм* гладкостенный ствол для ее запуска, расположенный в башне танка или бронемашины; механизмы наведения, заряжания и пуска ракеты; прицел и лазерный прожектор, установленные на стволе.

Орудие — пусковая установка — сконструировано по классической схеме с обычными противооткатными устройствами, полуавтоматическим затвором и дульным тормозом. Из орудия можно выстреливать как ракеты, так и артиллерийские снаряды 142-*мм* калибра, причем у обоих типов боеприпасов примерно одинаковая начальная скорость.

Ракета «Акра» имеет гильзу с метательным зарядом, подобно обычному артиллерийскому унитарному выстрелу. Поэтому операция заряжания ракеты в ствол ничем не отличается от операции заряжания обычного снаряда. Запирание затвора обеспечивает все электрические соединения между ракетой и электроцепью башни машины. Стреляная гильза извлекается автоматически.

Основной компонент комплекса — ракета — характеризуется сверхзвуковой скоростью полета.

Ракета состоит из головного, двигательного и хвостового отсеков. В головном отсеке размещается кумулятивная боевая часть с взрывателем, термоэлектробатареи, бортовое вычислительное устройство, приемник ИК излучения. На наружной поверхности двигательного отсека имеются два ведущих пояска, как у всякого артиллерийского снаряда. В хвостовой отсек входят стабилизаторы по крену и рули управления, раскрывающиеся в полете; приводы органов управления; четыре ИК датчика, расположенные вокруг сопла двигателя; гироскоп стабилизации ракеты по крену.

Батареи приводятся в действие под влиянием изменения температуры и не включаются до тех пор, пока ракета не будет выстрелена одновременно с запуском реактивного двигателя.

Боевая часть срабатывает при углах встречи с целью до 75° от нормали. Во время испытаний она пробивала стандартную мишень НАТО с трехслойным бронированием.

Хотя ракета имеет только одну камеру сгорания и одно сопло, двигатель работает как в стартовом, так и в маршевом режиме. В стартовом режиме двигатель за 1 *сек* сообщает ракете сверхзвуковую скорость. В этом ему помогает пороховой заряд в гильзе. Таким образом, ракета выталкивается из ствола суммарным давлением газов, образующихся в результате полного сгорания метательного заряда и срабатывания стартовой ступени реактивного двигателя. Затем включается маршевая ступень, которая поддерживает скорость ракеты в полете в течение последующих 4 *сек*.

Поскольку ракета стабилизируется по крену, управление ею по тангажу и курсу осуществляется четырьмя рулями, расположенными по схеме «плюс». Отклонение по тангажу вызывает соответствующий поворот горизонтальных рулей, отклонение по курсу — поворот вертикальных рулей. Четыре стабилизатора крена (каждый из них расположен между двумя соседними рулями) установлены по схеме «икс»: два неподвижно и два подвижно.

Ракета наводится на цель при помощи ИК лазерного луча. Блок наведения состоит из оптической и электронной аппаратуры.

Оператор может использовать этот блок как для наведения по лучу лазера при стрельбе противотанковой ракетой, так и для прицеливания при стрельбе артиллерийскими снарядами. В первом случае используется специальный прицел, связанный с лазерным излучателем, во втором — визирная труба, соединенная со стволом орудия. У блока наведения имеется один окуляр. Переход от одного прицела к другому осуществляется селекторным переключателем.

Лазерный прожектор смонтирован на стволе. Он имеет излучающую головку с неодимовым покрытием, модулятор, смеситель, фокусирующий объектив. Непре-

рывный луч модулируется и действует как волна, несущая кодированные сигналы, которые служат эталоном для измерения отклонений. Луч проходит через фокусирующую линзу, а затем через смеситель, обеспечивающий настройку лазерного луча в соответствии с оптической линией визирования. Экранированные линия визирования и лазерный луч с помощью зеркала в системе стабилизации удерживаются строго параллельно оси орудийного ствола. Луч модулируется таким образом, что приемное устройство на ракете может вычислить любое отклонение траектории полета от оси луча и изменить положение плоскостей управления ракетой. Следовательно, в комплексе «Акра» наведение ракеты обеспечивается путем выравнивания ее траектории по направляющему лазерному лучу. Подсветка цели не требуется.

Кроме этих основных компонентов, система управления включает в себя также вспомогательное оборудование: схему электропитания, схему охлаждения лазера и различные электросистемы обеспечения безопасности и управления. Каждый из элементов управления в процессе разработок подвергался испытаниям на надежность в условиях, имитирующих боевую обстановку (удары, вибрация, высокая температура).

Процесс запуска состоит из следующих операций:

— командир машины определяет местоположение цели и отдает приказ о заряжании;

— командир машины осуществляет грубую наводку орудия на цель, позволяя оператору захватить цель прицелом;

— оператор принимает на себя задачу слежения за целью и удерживает ее в поле зрения прицела с большим увеличением для последующего наведения ракеты;

— оператор переключает прицельные устройства на ракету и включает систему полуавтоматического наведения; когда эти операции проделаны, на индикаторе вспыхивает надпись «Запуск ракеты разрешен»;

— оператор выбирает момент, запускает ракету и затем сопровождает цель до момента попадания.

Сверхзвуковая скорость ракеты, позволяющая за 7 *сек* достичь цели, отстоящей на дальности 3000 *м*, обеспечивает скорострельность 3—4 выстр./мин. Это расценивается как значительное достижение. Рабочий

диапазон температур боевого использования комплекса «Акра» находится в пределах от —30 до +51° С.

На заводе-изготовителе ракету помещают в герметический контейнер. В этом контейнере она хранится на складе, доставляется в войска и на поле боя. Никакие проверки, наладки и другие виды ухода в боевом подразделении не производятся. Ракета извлекается из контейнера непосредственно перед заряжанием.

Фирма-разработчик ракеты «Акра» считает, что сложные конструктивные компоненты применены здесь с единственной целью обеспечить высокую надежность и простоту в обращении. Отсутствие необходимости предстартовой проверки ракеты достигнуто путем строгого контроля за качеством на каждом этапе производства и сборки.

По мнению иностранных военных специалистов, поиски и исследования в области развития противотанковых ракет будут в основном направлены на решение проблемы самонаведения.

В теоретическом плане, как известно, самонаведение может быть активным, полуактивным и пассивным.

При активном самонаведении на борту ракеты должны находиться: источник, облучающий цель; приемник отраженных от цели сигналов с вычислительным устройством. Конструктивное оформление такой системы отличается большой сложностью и высокой стоимостью, поэтому реально существующих образцов подобного типа в настоящее время нет.

При полуактивном самонаведении на борту имеется аппаратура, которая управляет ракетой, принимая отраженные сигналы от цели, облучаемой посторонним источником. Этот источник может располагаться на земле на определенном удалении от пусковой установки или на вертолете. В полуактивных системах используются лазеры или источники ИК излучения.

При пассивном самонаведении применяется та же аппаратура, что и при полуактивном самонаведении, с той лишь разницей, что для наведения здесь используется энергия, излучаемая самой целью, а не энергия специального облучателя. Например, при работе танкового двигателя возникает ИК излучение. Оно может служить тем источником, который будет как бы «притягивать» к себе летящую ракету.

Запущенная ракета наводится на цель самостоятельно, оператор в этом процессе не участвует. Поэтому открывается возможность повышения скорострельности противотанковых комплексов.

В экспериментальном образце англо-бельгийской ПТУР «Атлас» сделана попытка использовать лазерную систему наведения на конечном участке траектории. Бортовая лазерная система ракеты, включающаяся лишь на конечной фазе полета, должна автоматически захватить цель и в соответствующий момент дать коррекцию по курсу для прямого попадания в нее.

В США рассматривается проект новой противотанковой ракеты «Мистик», наведение которой на цель будет осуществляться автоматически головкой самонаведения. Указывается, что после запуска оператор сразу же может искать новую цель. Предполагается запускать такие ракеты как с укрытых наземных огневых позиций, так и с вертолетов.

Глава VI

ИНЖЕНЕРНЫЕ СРЕДСТВА БОРЬБЫ С ТАНКАМИ

К специальным противотанковым средствам относятся и инженерные заграждения, включающие в себя инженерные средства, сооружения и разрушения.

Противотанковые инженерные заграждения устанавливаются или устраиваются на местности с целью нанесения потерь танкам противника, задержки их продвижения, затруднения маневра и тем самым содействуют поражению живой силы и техники огнем всех видов оружия и контратаками наших войск.

В годы Великой Отечественной войны инженерные заграждения сыграли огромную роль в разгроме немецко-фашистских войск. В настоящее время в иностранных армиях большое внимание уделяется инженерному оборудованию поля боя.

Противотанковые инженерные заграждения по характеру воздействия делятся на взрывные, невзрывные и комбинированные.

Взрывные заграждения состоят из противотанковых мин, а также всевозможных фугасов и зарядов для производства разрушений.

К невзрывным заграждениям относятся противотанковые рвы, эскарпы, контрэскарпы, надолбы, барьеры, лесные завалы, металлические ежи, снежные и ледяные валы и полосы обледенения.

Комбинированные заграждения представляют собой сочетание взрывных и невзрывных заграждений.

Инженерные заграждения на местности должны быть тесно увязаны с системой огня, маневром войск и естественными препятствиями. Их тщательно маскируют, они должны быть скрыты от наблюдения и быть внезапными для противника.

1. Взрывные заграждения

Основным средством борьбы с танками являются противотанковые мины.

Противотанковая мина представляет собой заряд взрывчатого вещества, помещенный в корпус с взрывателем.

Особенно широко применяются противогусеничные и противоднищевые мины. Противогусеничные мины взрываются под нажимом гусеницы танка. Противоднищевые мины снабжены штыревым взрывателем; при нажатии корпуса танка на взрыватель мина взрывается.

Мины могут быть круглой или прямоугольной формы. Они состоят из четырех основных частей: корпуса, заряда взрывчатого вещества, привода и взрывателя.

Корпус мин бывает металлический, деревянный или пластмассовый.

В некоторых иностранных армиях имеются безкорпусные мины, состоящие из взрывчатого вещества повышенной прочности.

В качестве взрывчатого вещества в большинстве иностранных армий применяют тротил или сплавы и смеси на его основе.

Взрыватели у противотанковых мин обычно механические, нажимного действия.

Мины срабатывают от усилия 100 *кг* и более.

Кроме противогусеничных и противоднищевых мин на вооружении некоторых иностранных армий имеются магнитные мины, мины с кумулятивным зарядом и др. (табл. 15).

Для обеспечения взрывоустойчивости и устойчивости против траления катковыми тралами противотанковые мины снабжаются различными взрывателями неконтактного и гидромеханического действия. Некоторые взрыватели могут быть магнитные (мины M21), с сейсмическим датчиком и инфракрасным прибором (мина M24) и ги-

Таблица 15

Основные характеристики некоторых противотанковых мин иностранных армий

Наименование	Общий вес, *кг*	Вес заряда ВВ, *кг*	Размеры: диаметр (длина × × ширина), высота, *мм*	Материал корпуса
США				
М15	13,6	10	330; 130	Металл
М19	12,7	9,5	330×330	Пластмасса
М21 (кумулятивная)	8,0	4,7	230; 815 (со штырем)	Металл
М6А2 (рис. 58)	9,1	5,4	300	Металл
М24	8,2	0,86	100; 590	Металл
Англия				
МК5	3,6	2,0	203; 102	Металл
МК7 (рис. 59)	13,6	9,0	320; 127	Металл
L3A1	7,7	5,5	300; 90	Пластмасса
Франция				
Обр. 1951 г. (рис. 60)	7,3	7,0	300	Бескорпусная
Обр. 1951 г. (кумулятивная)	3,6	3,0	170; 390	Пластмасса

дромеханические (типа М15), срабатывающие только при длительном воздействии.

Мины с кумулятивным зарядом обладают сильным поражающим действием. Они пробивают любую броню и любую часть танка, в результате чего могут уничтожить его экипаж и подорвать боеприпасы. Такие мины позволяют в несколько раз уменьшить плотность минирования по сравнению с противогусеничными минами.

Противотанковые мины устанавливают в одиночку или в виде минных полей. Минные поля могут быть управляемые и неуправляемые.

Плотность минирования доходит до 1000 и более противотанковых мин на километр фронта минного поля. Минное поле обычно создается из нескольких полос общей глубиной до нескольких десятков метров по два ряда мин в каждой полосе.

Важным преимуществом минных заграждений является простота и быстрота их установки на поле боя. Создание заграждений из противотанковых мин в не-

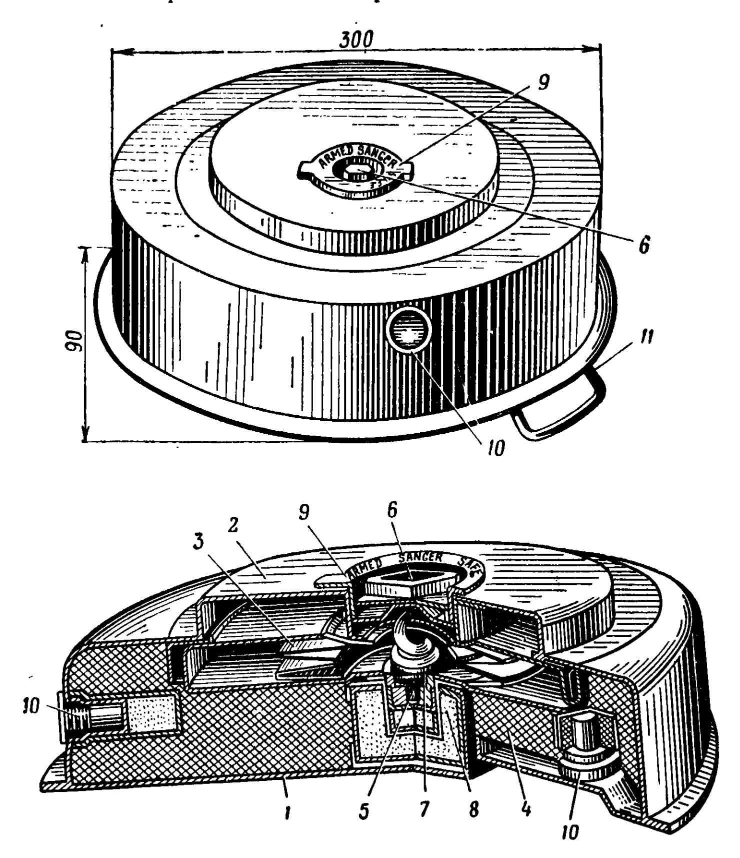


Рис. 58. Противотанковая мина М6А2:

1 — корпус; *2* — нажимная крышка; *3* — пружина; *4* — заряд ВВ; *5* — взрыватель; *6* — предохранительное устройство; *7* — запал; *8* — промежуточный детонатор; *9* — пробка; *10* — запальное гнездо; *11* — ручка для переноски

сколько десятков раз производительнее отрывки противотанкового рва, а при поспешной установке мин на грунт производительность увеличивается еще в несколько раз.

Противотанковые мины легко перевозятся на всех видах транспорта. Это позволяет совершать быстрый маневр минными заграждениями. Обычно мины устанавливают специальные минные заградители и раскладчики.

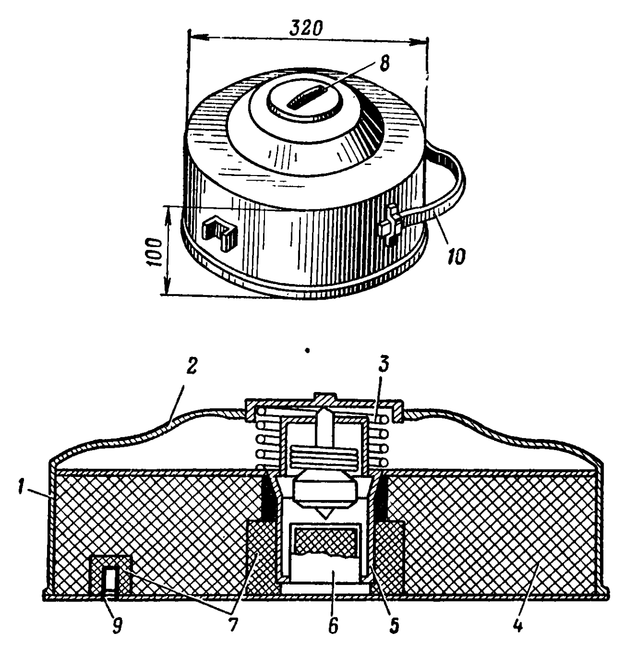


Рис. 59. Противотанковая мина МК7:

1 — корпус; *2* — нажимная крышка; *3* — пружина; *4* — заряд ВВ; *5* — взрыватель; *6* — запал; *7* — промежуточный детонатор; *8* — пробка; *9* — запальное гнездо; *10* — ручка для переноски

Для установки мин внаброс могут применяться летательные аппараты. В последние годы в армиях НАТО началась разработка специальных противотанковых мин, которые должны устанавливаться при помощи артиллерийских систем и ракетных установок.

Существо такой новинки состоит в том, что боевыми элементами обычных артиллерийских снарядов, неуправляемых ракет и кассетных устройств для авиации служат миниатюрные противотанковые мины. При стрель-

бе такими боеприпасами или сбрасывании их с самолета достигается быстрое минирование местности.

При установке противотанковых минных полей учитывают расположение огневых средств, способных своим огнем прикрыть подступы к минным полям. В установке минных полей недопустим шаблон. Всячески стремятся к тому, чтобы они являлись для противника неожиданными.

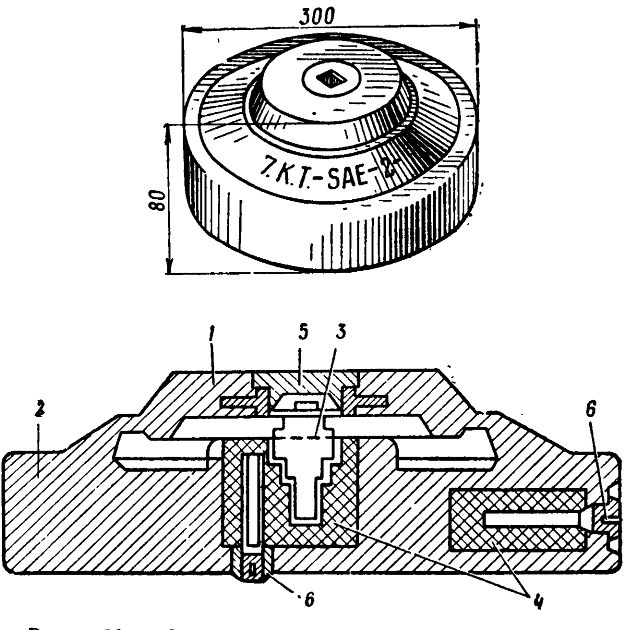


Рис. 60. Бескорпусная противотанковая мина обр. 1951 г.:

1 — нажимная крышка; *2* — заряд ВВ; *3* — взрыватель; *4* — промежуточный детонатор; *5* — пробка; *6* — запальное гнездо

По опыту войны эффективность минных полей, установленных в ходе боя, во много раз выше эффективности минных полей, созданных заблаговременно. Это объясняется тем, что минные заграждения, установленные в ходе боя на выявленных направлениях массовых атак танков, были внезапны для противника.

В современных условиях высокоманевренные боевые действия войск значительно повышают необходимость

создания минных заграждений в ходе боя, а также необходимость маневра минными заграждениями.

В настоящее время за рубежом считается целесообразным устраивать противотанковые минные заграждения эшелонированно на решающих направлениях, оставляя необходимые промежутки для маневра своими войсками и для контратак. При этом минные поля в глубине обороны предполагается делать управляемыми и вводить их в действие при приближении к ним танков противника.

Противотанковые минные заграждения рекомендуется также устанавливать для прикрытия огневых позиций артиллерии и стартовых позиций ракетных войск, противотанковых опорных пунктов и рубежей, пунктов управления и на флангах и промежутках боевых порядков своих войск.

В ряде армий капиталистических стран большое внимание уделяется созданию ядерных фугасов для борьбы с танками. Ядерные фугасы с 1958 г. состоят на вооружении армии США, а с 1967 г. — на вооружении армии Франции. Взрыв наземного или подземного ядерного фугаса в зависимости от мощности заряда способен уничтожить боевую технику с личным составом в радиусе десятков и сотен метров.

Развитая система противотанковых минно-взрывных заграждений, включая и ядерные фугасы, вынуждает наступающие танки снижать темпы продвижения, совершать маневр в направлении проделанных проходов и тем самым попадать под эффективный огонь противотанковых средств.

Повышенный интерес к использованию ядерно-минных заграждений во всех видах боя объясняется высокой эффективностью их взрывов, в результате которых на вероятных направлениях действий войск образуются труднопреодолимые разрушения, завалы, затопления, пожары, а также сильное радиоактивное заражение местности.

2. Невзрывные заграждения

К инженерным мероприятиям, повышающим стойкость противотанковой обороны войск, относится возведение специальных невзрывных заграждений, а также

разрушение дорог, мостов и переправ на наиболее танкоопасных направлениях.

Наиболее распространенным видом невзрывных заграждений против танков являются противотанковые рвы, эскарпы и контрэскарпы, надолбы, барьеры, лесные завалы и металлические ежи.

Противотанковые рвы устраиваются на ровной местности и на скатах с уклоном до 15°, эскарпы и контрэскарпы — на скатах, имеющих крутизну от 15 до 45°. Эскарпы оборудуются на скатах, обращенных к противнику, а контрэскарпы — на скатах, обращенных в сторону своих войск. Для оборудования рвов, эскарпов и контрэскарпов применяются землеройные машины и взрывчатые вещества.

Надолбы представляют собой прочно закрепленные в грунте металлические и железобетонные балки. Используются также бревна и крупные камни. Устраиваются надолбы обычно в несколько рядов в шахматном порядке.

Барьеры представляют собой сооружения из бревен, камней и другого подручного материала. Они возводятся на дорогах, просеках, узких дефиле, на улицах населенных пунктов и в промежутках между строениями.

В лесах с деревьями диаметром не менее 20 *см* при расстоянии между ними не более 6 *м* устраиваются завалы. Завалы обычно оборудуют на опушках леса, на просеках, полянах и дорогах. При устройстве завалов деревья валят крест-накрест вершинами в сторону противника, не отделяя их полностью от пней, высота которых должна быть не менее 60 *см*.

Металлические ежи являются конструкциями из металлических балок (рельсов, швеллеров, двутавров). Они применяются для быстрого заграждения дорог, улиц в населенных пунктах и проходов в других заграждениях. Металлические ежи устанавливаются в несколько рядов и для прочности скрепляются между собой проволокой, балками, бревнами.

Зимой, когда инженерные работы вести трудно, применяются снежные и ледяные валы и полосы обледенения.

Снежные валы делают высотой 1,5—2 *м* и шириной 10—12 *м*.

Полосы обледенения шириной до 15 *м* обычно устраивают на скатах в сторону противника. Снег с полосы, намеченной для обледенения, убирается и на ней намораживается лед толщиной до 5 *см*.

Необходимо помнить, что все инженерные заграждения имеют силу в том случае, если они устраиваются в сочетании с естественными препятствиями и прикрываются огнем войск.

В Советской Армии на основе богатого боевого опыта и учений войск разработана стройная система применения инженерных заграждений как одного из важных элементов противотанковой обороны в условиях ракетно-ядерной войны.

Глава VII

СОВРЕМЕННЫЕ БОЕВЫЕ СРЕДСТВА ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ В БОРЬБЕ С ТАНКАМИ

Боевые средства общего назначения применяются для нанесения противнику в короткий срок крупных потерь в живой силе и боевой технике, для разрушения сооружений и других объектов, уничтожения танков и танковых группировок. Эти средства включают в себя ядерное оружие, авиационные средства поражения, реактивную артиллерию залпового огня, наземную ствольную артиллерию и танки.

1. Ядерное оружие

Ядерное оружие — наиболее мощное средство массового поражения. Внедрение ядерного оружия в современные армии в огромной степени увеличило возможности противотанковой обороны. Оно способно уничтожать не только отдельные танки, но и целые подразделения и части танковых войск противника в районах сосредоточения или при развертывании в боевой порядок. Поражение танковых группировок и особенно живой силы танковых войск может привести к срыву наступления противника. Размеры потерь танковых войск практически могут оказаться еще большими, если учитывать не только непосредственное воздействие ядерного оружия, но и вызванные им обширные зоны поражения, пожары, завалы.

К ядерному оружию относятся боеприпасы, действие которых основано на использовании внутриядерной энергии, мгновенно выделяющейся при ядерных превращениях некоторых химических элементов.

Мощность ядерных боеприпасов измеряют величиной тротилового эквивалента в тоннах. Так называется количество тротила, при взрыве которого выделяется столько же энергии, сколько и при взрыве ядерного боеприпаса.

Классификация ядерных боеприпасов: сверхмалого калибра — с тротиловым эквивалентом до 1 *кт*, малого калибра — до 10 *кт*, среднего калибра — от 10 до 100 *кт*, крупного калибра — более 100 *кт*, сверхкрупного калибра — свыше 1 млн. *т*.

Носителями ядерного оружия за рубежом являются баллистические и крылатые ракеты, противоракеты комплексов ПРО, боевые самолеты различных типов, артиллерийские снаряды 203-*мм* и 155-*мм* калибра. Возможно применение ядерного оружия в виде фугасов.

Для уничтожения или вывода из строя танковых группировок противника в сухопутных войсках современных армий могут применяться ракеты тактического и оперативно-тактического назначения с ядерными боевыми частями типа «Онест Джон» (до 40 *км*), «Ланс» (до 120 *км*), «Сержант» (до 140 *км*), «Першинг» (до 740 *км*). В американской авиации носителями ядерного оружия являются, например, стратегический бомбардировщик В-52 (до четырех ядерных бомб), тактический истребитель-бомбардировщик F-4C (до двух ядерных бомб) и другие самолеты. Наибольшая дальность стрельбы американских 155-*мм* и 203-*мм* гаубиц, в боекомплект которых входят ядерные снаряды, составляет соответственно 18,1 и 16,9 *км*. Ядерные фугасы служат для создания зон разрушений и радиоактивного заражения местности. Их можно подрывать дистанционно.

К поражающим факторам ядерного взрыва относят ударную волну, световое излучение, проникающую радиацию и радиоактивное заражение (рис. 61).

Ударная волна — основной поражающий фактор ядерного взрыва. Она подобна ударной волне взрыва обычных ВВ, но обладает неизмеримо большей разрушительной силой и сверхзвуковой скоростью распространения на значительные расстояния.

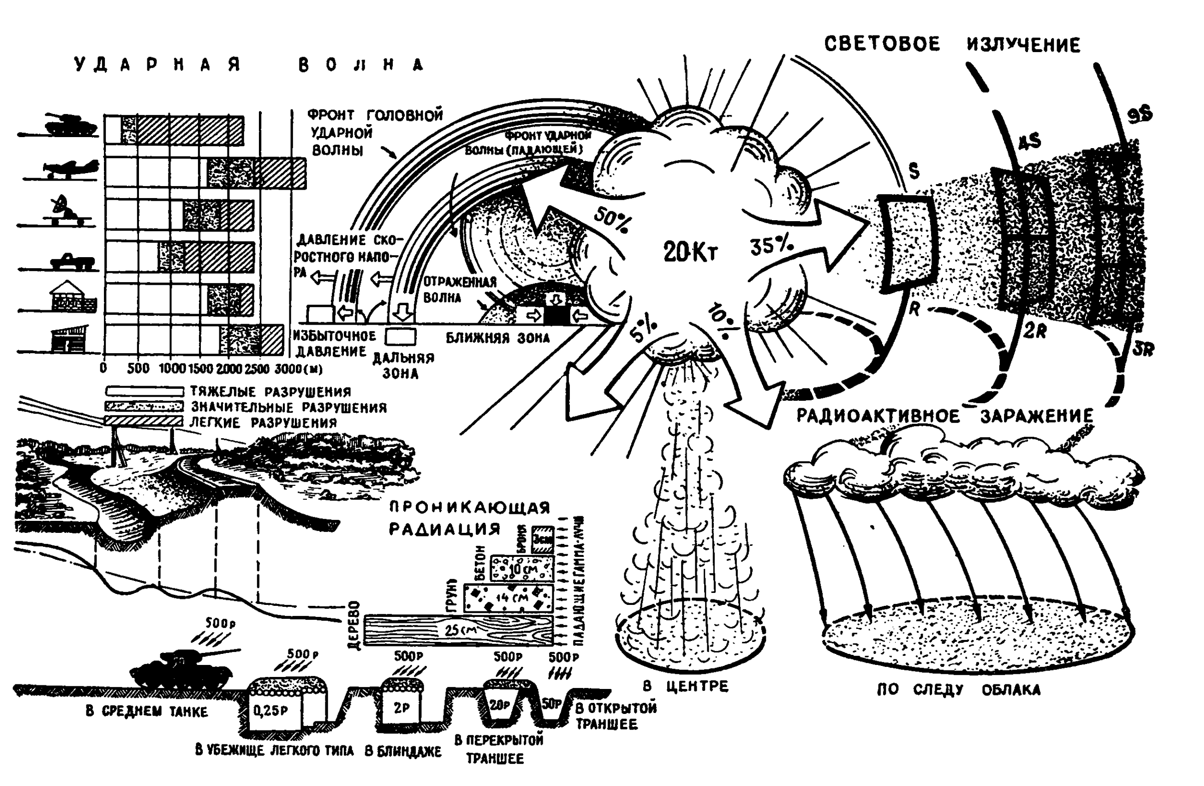


Рис. 61. Поражающие факторы ядерного взрыва

Приближенные значения радиусов поражения танков и экипажей в них от ядерных взрывов указаны в табл. 16*.

Таблица 16

Радиусы поражения танков и экипажей в них от ядерных взрывов

Мощность ядерного боеприпаса, *кт*	Радиус выхода из строя, *м*	
	средних танков	экипажей в танках
0,02	25	130
0,5	120	340
2,5	200	500
10	350	700
20	450	800
50	600	900
100 — 150	800—1000	1100—1300
500	1700	1700

Из таблицы видно, что зона поражения экипажей в танках больше зоны поражения самих танков.

Ударная волна оказывает сильное разрушающее воздействие на боевую технику. У танков в зависимости от их удаления от эпицентра ядерного взрыва может быть сорвана башня, разрушен броневой корпус.

Световое излучение ядерного взрыва — это поток лучистой энергии, в который входят ультрафиолетовое, видимое и инфракрасное излучения. По своей яркости световое излучение в момент взрыва ядерного боеприпаса превосходит Солнце. Часть энергии светового излучения, падающей на поверхность бронированного объекта, поглощается металлом и переходит в тепловую энергию. Происходит интенсивный нагрев брони, воспламенение и обугливание горючих материалов, резиновых катков у танков, колес у бронеавтомобилей.

Проникающая радиация — это невидимый поток гамма-квантов и нейтронов, испускаемых из зоны ядерного взрыва.

В результате воздействия проникающей радиации на боевую технику в ней образуются радиоактивные изотопы железа, молибдена, марганца, алюминия, натрия.

* Г. Ф. Бирюков, Г. В. Мельников. Борьба с танками. М., Воениздат, 1967, стр. 75.

Проникающая радиация выводит из строя радиоэлектронную аппаратуру (особенно с полупроводниковыми элементами), вызывает потемнение оптических деталей и стекол различных приборов (прицелов, дальномеров, смотровых приборов).

Радиоактивное заражение боевой техники и местности при ядерном взрыве вызывается осколками деления веществ заряда, непрореагировавшей частью заряда и ставшими радиоактивными частицами оболочки и других компонентов ядерного боеприпаса, а также наведенной радиоактивностью. Последняя обусловлена радиоактивными изотопами, которые образуются в грунте в результате захвата нейтронов ядрами атомов химических элементов грунта.

Поражающее действие радиоактивного заражения объясняется воздействием на организм человека гамма-квантов, альфа- и бета-частиц, которые испускаются радиоактивными веществами. Радиоактивные вещества практически не вредят боевой технике и не выводят ее из строя.

Рассмотренные поражающие факторы ядерного взрыва проявляются не порознь, а почти одновременно, хотя и в разной степени. Таким образом, речь идет о комбинированном поражении.

Считается, что при наличии достоверных разведывательных данных и умелом применении ядерного оружия можно поражать танковые группировки или по крайней мере наносить им значительные потери как в живой силе, так и в боевой технике еще в районах сосредоточения, на марше, в исходных районах и на рубежах развертывания.

Однако следует заметить, что в современном бою ядерное оружие, несмотря на свою колоссальную мощность, не может выполнить все задачи по борьбе с танками противника. В одних случаях его применение невыгодно, в других — нецелесообразно. В частности, как отмечают иностранные специалисты, ядерное оружие не следует использовать по небольшим танковым группам, особенно вблизи своих войск. Поэтому в современных условиях считается оправданным широкое применение авиации и артиллерии для борьбы с наступающими танками.

2. Авиационные средства поражения

Боевые действия современной авиации характеризуются способностью самостоятельно обнаруживать танковые группировки в местах сосредоточения и танковые колонны на марше, внезапностью и мощностью ударов по ним, значительной дальностью и высокой маневренностью.

Для борьбы с танками используются истребители-бомбардировщики, штурмовики, бомбардировщики и боевые вертолеты.

Сверхзвуковые истребители-бомбардировщики в наши дни имеют несколько вариантов вооружения — ракетное, бомбовое, пушечное. Наземные объекты могут поражаться обычными или ядерными средствами.

Стратегические и фронтовые бомбардировщики, оснащенные радиотехническими навигационными системами, оптическими и радиолокационными прицелами, способны наносить мощные ракетные и бомбовые удары по танковым группировкам как обычным, так и ядерным оружием.

Боевые вертолеты, вооруженные противотанковыми управляемыми ракетами, неуправляемыми реактивными снарядами, пушками, гранатометами и пулеметами, могут внезапно поражать танки с малых высот.

Для борьбы с наземными бронированными целями американская военная авиация в настоящее время имеет следующие основные боевые самолеты:

— дозвуковой стратегический бомбардировщик B-52 «Стратофортресс» (максимальный взлетный вес до 230 *т*, вооружение: бомбы — обычные или ядерные, две ракеты «Хаунд Дог» класса «воздух — земля», четыре 20-*мм* пушки);

— сверхзвуковой бомбардировщик FB-111 (максимальный взлетный вес 40 *т*, вооружение: бомбы — обычные или ядерные, семь ракет «SRAM» класса «воздух — земля», одна 20-*мм* пушка);

— штурмовик A-7D «Корсар» (максимальный взлетный вес 19 *т*, вооружение: две 20-*мм* пушки и различные варианты — 70-*мм* неуправляемые реактивные снаряды, или ракеты «Буллпап» класса «воздух — земля», или бомбы);

— сверхзвуковые тактические истребители F-4C, D и E «Фантом», F-104C «Старфайтер», F-100D «Супер-Сейбр», F-105D «Тандерчиф» (максимальный взлетный вес 13—25 *т*; вооружение — шесть 20-*мм* пушек и различные варианты — 70-*мм* неуправляемые реактивные снаряды, или ракеты «Буллпап» класса «воздух — земля», или бомбы).

Нетрудно заметить, что современные боевые самолеты оснащаются разнообразным вооружением для поражения наземных объектов. Это обычные и ядерные бомбы, управляемые ракеты с соответствующими боевыми частями, неуправляемые реактивные снаряды с боевыми частями кумулятивного действия, автоматические скорострельные пушки с бронебойными снарядами.

Основное преимущество авиационных управляемых ракет перед всеми другими видами авиационного вооружения состоит в том, что они после запуска с самолетов летят по заданной траектории и наводятся на цель независимо от ее оптической видимости. Наличие на ракетах двигателей позволяет самолетам-носителям запускать их с больших расстояний, не входя в зону огня средств противовоздушной обороны противника. Сами же ракеты, имея большие скорости полета, способны с определенной вероятностью прорываться через систему ПВО.

Одним из эффективных средств, применяемых авиацией для борьбы с танками, как считают зарубежные военные специалисты, являются зажигательные вещества и смеси. Эти вещества могут выводить из строя или уничтожать боевую технику, транспорт, склады горючего и боеприпасов, наносить живой силе противника тяжелые поражения, оказывать сильное деморализующее воздействие на личный состав, ослаблять его стойкость и волю к сопротивлению.

При горении зажигательных веществ и смесей развивается высокая температура и образуется интенсивное пламя.

Наиболее распространенное зажигательное вещество за рубежом — напалм. Это порошок-загуститель и изготовленные на его основе с добавлением нефтепродуктов вязкие огнесмеси.

В состав обычного напалма входят 50% алюминиевой соли кислоты кокосового масла, 25% алюминиевой

соли олеиновой кислоты и 25% алюминиевых солей нафтановых кислот.

Горючей основой вязких огнесмесей служат бензин, бензол, дизельное топливо, смазочные масла.

По внешнему виду напалм — густая липкая масса розового цвета. Он прилипает к наружным поверхностям боевой техники, вооружения, различных предметов, обмундирования и тела человека, легко растекается по объекту поражения. Удаление и тушение напалма представляет собой довольно трудную задачу. Время горения напалма — 5—10 *мин*, при этом образуется температура до 1200° С.

Кроме напалма известны и другие зажигательные вещества, применяемые авиацией: пирогель (напалм с добавлением порошка магния, жидкого асфальта и тяжелых масел), фосфор, термит (спрессованная смесь порошкообразных окислов железа и алюминия).

Зажигательные вещества представляют серьезную опасность для танков, БТР и личного состава танковых войск. При попадании горящей огнесмеси на клапаны воздухопритока, в отверстия жалюзи, в щели под крышкой люка она проникает внутрь машины, вызывает там пожар, поражение экипажа и взрыв боеприпасов. Если танк наехал на горящую огнесмесь, то ее сгустки прилипают к гусеницам, огонь перебрасывается на опорные катки и корпус.

Личный состав поражается при непосредственном попадании на тело горящих кусков и капель зажигательных веществ или при воздействии уже образовавшегося пламени.

Средствами применения зажигательных веществ в авиации являются зажигательные бомбы и баки. На вооружении американской авиации, например, состоят зажигательные бомбы малого (4- и 10-фн) и среднего (100-фн) калибра.

Зажигательная бомба малого калибра имеет удлиненный корпус шестигранного сечения, в котором размещены зажигательное вещество, вышибной заряд и взрыватель. При ударе бомбы о преграду зажигательное вещество разбрасывается во все стороны. При этом образуется первоначальный очаг пожара в радиусе 3—5 *м*. Малокалиберные зажигательные бомбы помещаются в

кассетах, которые раскрываются на заданной высоте и разбрасывают бомбы в радиусе 250—300 *м*.

Зажигательная бомба среднего калибра состоит из цилиндрического корпуса, головного обтекателя, стабилизатора и взрывателя. Сбрасываются такие бомбы по одной или по нескольку штук. Первоначальный очаг пожара создается в радиусе 25—50 *м*.

Американская авиация применяет также 250-, 500-, 750- и 1000-фн зажигательные баки. При раскрытии бака огнесмесь в виде сгустков разлетается и падает вниз, создавая первоначальный очаг пожара на площади шириной до 45 *м* и длиной до 100 *м*.

За рубежом рекомендуют применять авиационные зажигательные бомбы и баки по скоплениям боевой техники в сочетании с другими средствами поражения.

В современных условиях артиллерийское вооружение авиации не утратило своего значения, а на малых высотах считается основным оружием истребителей-бомбардировщиков и штурмовиков. В 50—60-х годах оно претерпело значительные изменения. Причиной этому послужило увеличение скоростей полета самолетов, изменение тактики использования оружия; стала иной и конструкция самолетов. Так, в связи с изменением профиля крыла (оно стало тоньше) пушечное вооружение истребителей чаще всего целиком размещают в фюзеляже. Причем пушки устанавливают ближе к оси самолета, что позволяет достичь большей концентрации огня по атакуемой цели.

На вооружении зарубежных военных самолетов состоят 20—30-*мм* авиационные пушки. Специфическая особенность авиационных пушек в том, что они имеют небольшой вес и высокую скорострельность.

Техническая скорострельность авиационных пушек достигает 1000 выстр./мин и более на один ствол. Так, кормовая пушечная установка бомбардировщика В-52 имеет четыре 20-*мм* пушки, которые могут дать суммарный темп стрельбы 4000 выстр./мин.

Управление кормовыми пушечными установками автоматизировано. Например, система управления пушечной установки самолета В-52 имеет два радиолокатора, осуществляющие поиск, захват и сопровождение цели. Радиолокатор сопровождения после захвата обнаруженной цели выдает непрерывную информацию о ее поло-

жении, скорости и дальности. Команду на открытие огня подает стрелок по сигналу системы управления.

Помимо пушечного вооружения на боевых самолетах размещаются пусковые установки для стрельбы неуправляемыми реактивными снарядами по наземным целям. Например, американские 70-*мм* реактивные снаряды предназначаются для стрельбы по танкам, 88,9-*мм* бронебойные и 127-*мм* осколочно-фугасные реактивные снаряды используются для поражения наземных бронированных целей, а 298,5-*мм* фугасный реактивный снаряд применяется для запуска с самолетов по крупным наземным целям и танкам.

Французские боевые самолеты тактической поддержки вооружаются 37-, 68- и 100-*мм* неуправляемыми реактивными снарядами. Они состоят из реактивного двигателя и различных боевых частей — осколочно-фугасной, кумулятивной, бронебойной с сердечником, сплющивающейся с пластическим ВВ. Оперение снарядов зонтичной формы, раскрывается в полете.

Реактивные снаряды запускаются залпами. Количество снарядов в залпе различно. Обычно порядок их запуска обусловливается необходимостью выдерживать определенные расстояния между отдельными снарядами (в зависимости от размаха стабилизаторов).

Вес французского 37-*мм* неуправляемого реактивного снаряда 1 *кг*, скорость полета 500 *м/сек*. Отмечается, что во время проверочных стрельб по мишеням на земле самолет, летевший со скоростью 300 *км/ч*, делал залп из 20 снарядов на расстоянии 600 *м* от цели при угле пикирования 20°. При этом все снаряды попали в прямоугольник площадью 10×40 *м*.

Бронепробиваемость некоторых типов французских 100-*мм* авиационных реактивных снарядов составляет 150 *мм* и более.

Неуправляемые реактивные снаряды обычно являются дополнением к управляемому ракетному и артиллерийскому вооружению авиации.

Зарубежные военные специалисты считают, что для подавления танковых группировок средствами авиации требуется снаряжать много самолетов, а это очень ограничивает возможности авиации по поражению танковых войск противника. Поэтому действия авиации по крупным группировкам танков могут оказаться целесообраз-

ными только при выполнении таких задач, как задержка выдвижения танковых войск и нарушение их планомерного вывода на исходные позиции.

В США сейчас изыскиваются методы повышения точности поражения бронированных целей тактическим авиационным оружием. Это оружие рассматривают как систему, состоящую из трех элементов: самолета-носителя, собственного оружия (ракеты, бомбы и т. д.) и средств наведения. Причем особое внимание уделяется повышению эффективности средств наведения. Например, разрабатываются бомбы с электронно-оптической головкой самонаведения на подсвеченную лазером цель, а также системы управления, обеспечивающие высокие точности поражения. Для нанесения удара самонаводящимися бомбами истребители-бомбардировщики должны действовать в паре: один самолет подсвечивает цель лазерным лучом, а другой сбрасывает бомбу.

Американские специалисты утверждают, что лазер крайне необходим для перспективных систем авиационного вооружения. Повышения точности поражения целей стремятся достичь путем совершенствования электронно-оптических систем полуактивного наведения, методов бомбометания с использованием сигналов навигационной системы «Лоран», путем расширения возможностей применения авиационного вооружения ночью и в сложных метеоусловиях, сохранения работоспособности в условиях противодействия противника и т. д.

В середине 50-х годов во Франции начались работы по использованию вертолетов в качестве подвижных платформ для оружия огневой поддержки на поле боя. Американская армия вооружает свои вертолеты с 1966 г.

Война в Юго-Восточной Азии характеризовалась массовым применением американцами вооруженных вертолетов.

Вооруженные вертолеты повышают мобильность и огневую мощь пехоты. Они используются для охраны, сопровождения и огневого прикрытия десантных войск при их транспортировке, высадке и ведении боя; для разведки огнем маршрутов полета и посадочных зон; для наблюдения за полем боя и борьбы с бронированными целями противника.

За рубежом существуют два типа вооруженных вертолетов;

— обычные транспортные вертолеты с вооружением, смонтированным на специально сконструированных установках с быстродействующим креплением;

— боевые вертолеты, у которых вооружение и универсальные крепления для него являются составными частями вертолета.

Боевые вертолеты созданы для выполнения боевых задач, поэтому транспортные функции на них не возлагаются. По внешнему виду они отличаются от транспортных вертолетов более узким силуэтом и вооружением.

Боевые вертолеты бронируются, имеют скорости полета 250—300 *км/ч*. Их экипаж состоит из двух человек: пилот и стрелок (второй пилот). Пилот управляет неподвижным вооружением, стрелок — подвижным (непосредственно или через систему управления).

Для вооружения боевых вертолетов используются противотанковые управляемые ракеты, неуправляемые реактивные снаряды, автоматические пушки и гранатометы, пулеметы. Размещение противотанковых управляемых ракет на вертолетах вызвано стремлением уничтожить танки противника задолго до того, как они войдут в зону досягаемости огня наземных противотанковых средств, т. е. при совершении танковыми частями марша к району боевых действий, при перегруппировке их с одного направления на другое, в ходе преследования и т. д.

Американские вертолеты, находившиеся в Юго-Восточной Азии, вооружались 4- и 6-ствольными 7,62-*мм* пулеметами (система XM21), спаренными 20-*мм* автоматическими пушками (система XM31), спаренными 30-*мм* автоматическими пушками XM140 (система XM30), 40-*мм* автоматическими гранатометами XM129, 7- или 19-ствольными (система XM17), а также 24-ствольными (система XM3) пусковыми установками для запуска 70-*мм* неуправляемых реактивных снарядов

Перечисленное вооружение вертолетов располагается симметрично — по обе стороны фюзеляжа или в бортовых люках (окнах, дверях).

Для поражения одиночных бронированных целей в США разработана система вооружения, состоящая из шести подвесных противотанковых управляемых ракет типа AS-11 или SS-11 (рис. 62), оснащенных стабилизи-

рованной аппаратурой управления. Эти ракеты могут быть заменены противотанковыми ракетами «Тоу» или «Шиллела».

Американские специалисты считают, что прицельная стрельба по малоразмерным целям, к которым относятся танки, БМП и БТР, весьма затруднительна, так как свойственные каждому вертолету колебания по курсу, тангажу и крену позволяют ему успешно вести огонь только по площадным целям. Поэтому делается вывод о необходимости создания противотанковых вертолетов,

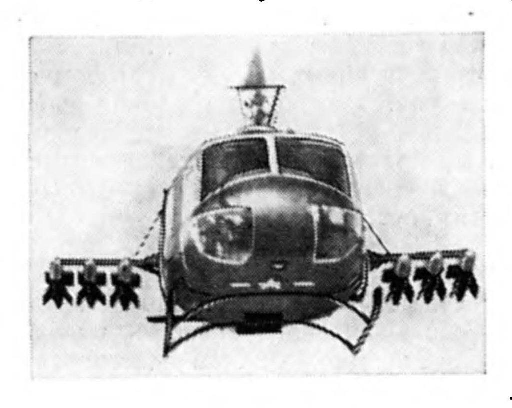


Рис. 62. Размещение ракет на вертолете

вооруженных противотанковыми ракетами со стабилизированным прицелом. Отмечается, что применение противотанковых управляемых ракет с самонаведением на конечном участке траектории полета значительно повысит вероятность поражения малоразмерных целей.

Тактика ведения огня боевыми вертолетами по танкам мыслится такой: подстерегание целей, неожиданное нападение, прицеливание, открытие огня и исчезновение. Боевым вертолетам рекомендуется летать на предельно малых высотах, используя для маскировки складки местности, русла рек, лесные прогалины и т. д. Считается, что для надежного поражения бронированных целей, обеспечения взаимного прикрытия и поддержки необходимо не менее двух боевых вертолетов.

Развитие системы оружия боевых вертолетов, прошедшее этапы неподвижной установки, установки в люке, установки с регулированием оружия по углам на-

ведения и завершившееся поисками в области создания вращающейся башни-турели на летающей платформе, повторило в какой-то мере путь развития образцов бронетанковой техники. Некоторое соответствие наблюдается и в специализации образцов по тактическим задачам: подобно бронетанковой технике, имеющей легкие разведывательные и основные боевые танки, в авиации появляются легкие разведывательные вертолеты и вертолеты поддержки с эффективным вооружением.

По мнению иностранных военных специалистов, вертолеты разведки будут развиваться, главным образом, в направлении усовершенствования летательных аппаратов. При создании новых боевых вертолетов к этой задаче присовокупится и задача усиления вооружения.

В зарубежной печати отмечается, что за последние десять лет в области создания тактического авиационного оружия и боеприпасов достигнуто больше, чем за все пятьдесят предыдущих лет.

3. Ствольная и реактивная артиллерия

Боевые свойства наземной ствольной артиллерии общеизвестны: большая дальнобойность, высокая точность стрельбы, широкие возможности массирования и быстрого сосредоточения огня.

Современные пушки и гаубицы оснащены снарядами, которые надежно поражают бронированные цели как при ведении огня с закрытых огневых позиций, так и при стрельбе прямой наводкой. После специального противотанкового вооружения полевая артиллерия по значимости — самое эффективное огневое средство поражения танков, БМП и БТР.

Массированный огонь реактивной артиллерии залпового огня и минометов с закрытых огневых позиций приводит к значительным потерям бронированных средств противника, особенно БТР, имеющих противопульную броню.

Оснащение полевых орудий ядерными боеприпасами, как считают иностранные военные специалисты, превращает классическую артиллерию в качественно новый вид оружия, ибо здесь сочетается мощнейшее средство разрушения и массового уничтожения (ядерный заряд) с наиболее экономичным средством доставки этого заряда к цели (артиллерийским снарядом).

Ствольная и реактивная артиллерия, расположенная на закрытых огневых позициях, способна вести борьбу с бронированными целями противника, поражая их в выжидательных районах и на исходных позициях, при выдвижении и развертывании в боевые порядки, в ходе проведения атаки или контратаки. Атакующие танки, БМП и БТР поражаются заградительным огнем на разных рубежах. Огонь артиллерии в этих условиях может расстроить боевые порядки, отсечь пехоту от танков и нанести ей ощутимые потери.

Зарубежные специалисты считают, что, поскольку районы сосредоточения танков обычно не видны с наземных наблюдательных пунктов, необходимо для корректирования огня по ним привлекать вертолеты и корректировочно-разведывательную авиацию. Это обеспечит наблюдение за подавляемыми объектами и воспрепятствует их выходу из-под огня.

В настоящее время в армиях капиталистических государств на вооружении находятся 105-, 155-, 175- и 203-*мм* орудия. Основные тактико-технические характеристики иностранных самоходных орудий приведены в табл. 17.

Из таблицы следует, что наибольшая дальность стрельбы 105-*мм* гаубиц составляет 11—15 *км,* 155-*мм* гаубиц и пушек — 14,8—24,7 *км*, 203-*мм* гаубиц — 16,9 *км* и 175-*мм* пушек — 32 *км*. Увеличить дальность стрельбы этих орудий за рубежом предполагалось за счет применения активно-реактивных снарядов, которые, по американским оценкам, могут повысить дальнобойность на 25—40%.

Возможности иностранной полевой реактивной артиллерии залпового огня видны из характеристик, приведенных в табл. 18.

Для 110-*мм* реактивных снарядов системы «Ларс» в ФРГ разработаны и проходят испытания новые боевые части, специально предназначенные для борьбы с танками. Одна из них называется «Пандора», другая — «Медуза». Их предполагается использовать для дистанционного минирования местности.

Боевая часть «Пандора» содержит противотанковые мины кумулятивного действия, которые рассеиваются на относительно большой площади еще до встречи снаряда с целью. Образуемое ими минное поле, как сообщается,

Таблица 17

Основные тактико-технические данные некоторых самоходных орудий армий капиталистических государств

Наименование образца	Вес снаряда, *кг*	Наибольшая дальность стрельбы, *м*	Боевой вес, *т*	Запас хода по дорогам, *км*	Экипаж (расчет), чел.
США					
105-*мм* гаубица М37	15	11 100	20,8	160	7
105-*мм* гаубица М52	15	11 100	24,5	150	5
105-*мм* гаубица М108	13	15 000	20,8	400	5
155-*мм* гаубица М41	43	14 800	19,3	150	12
155-*мм* гаубица М44	43	14 800	28,3	120	5
155-*мм* гаубица М109	43	18 100	23,6	350	5
155-*мм* пушка М40	45	22 000	36,8	170	8
155-*мм* пушка М53	43	23 400	44,4	250	6
175-*мм* пушка М107	67	32 000	28,2	700	6
203-*мм* гаубица М43	90	16 900	36,3	170	8
203-*мм* гаубица М55	90	16 900	42,6	260	6
203-*мм* гаубица М110	90	16 900	26,5	700	5
Англия					
87,6-*мм* гаубица-пушка „Бишоп"	11,3	12 200	18,0	220	4
87,6-*мм* гаубица-пушка „Секстон"	11,3	12 200	25,5	200	6
139,7-*мм* гаубица-пушка	45	15 700	50,0	200	6
Франция					
105-*мм* гаубица АМХ-50	16	14 000	15,9	320	5
105-*мм* гаубица DE-105CT	13—16	15 000	17,0	300	5
155-*мм* гаубица АМХ-2Д	43	21 000	17,0	300	7—9
Швеция					
155-*мм* автоматическая пушка AKV-155	47,6	24 700	49,2	400	4—7

Таблица 18

Основные тактико-технические данные некоторых образцов полевой реактивной артиллерии армий капиталистических государств

Наименозание образца	Количество стволов, шт.	Вес снаряда, *кг*	Наибольшая дальность стрельбы, *м*
США			
114,3-*мм* буксируемая реактивная система M21	25	19	8 900
115-*мм* буксируемая реактивная система M91	45	25,8	9 600
ФРГ			
110-*мм* буксируемая реактивная система „Ларак“	15	41,9	15 000
110-*мм* самоходная реактивная система „Ларс“	36	41,9	15 000
Франция			
142-*мм* буксируемая реактивная система RAP-14	22	54	16 000
Швейцария			
81-*мм* буксируемая реактивная система „Леска“	10	11,2	10 000

обеспечивает 90-процентное поражение скоплений танков и бронетранспортеров. При взрыве мина может пробить днище, перебить гусеницу, повредить ведущее или направляющее колесо танка.

В боевой части «Медуза» размещается пять противотанковых мин кумулятивного действия. Мины здесь крупнее и мощнее, чем в боевой части «Пандора», и, кроме того, являются магнитными. Они притягиваются к днищу танка и лишь тогда взрываются.

Хотя тактические способы боевого применения реактивных снарядов с боевыми частями «Пандора» и «Медуза» еще не определены, на них уже сейчас возлага-

ются большие надежды. Оценивая перспективы подобного противотанкового оружия, зарубежные военные специалисты отмечают, что быстрое минирование значительных площадей при помощи реактивных снарядов залповых систем способно серьезно стеснить и ограничить подвижность колесных и гусеничных машин, а следовательно, и затруднить маневр войск. Отсюда делается вывод о резком возрастании в будущем роли в бою вертолетов и машин на воздушной подушке, для которых минирование местности не представляет никакой опасности.

Подчеркивается также, что 36-ствольная реактивная система «Ларс» значительно повышает огневую мощь войсковой артиллерии при стрельбе по площадям. Она служит весомым дополнением к существующим образцам ствольной артиллерии, и в первую очередь к 155-*мм* самоходным гаубицам М109, находящимся на вооружении западногерманской армии.

По мнению иностранных военных специалистов, преимущества новых реактивных систем перед обычной артиллерией заключаются не в точности или дальности стрельбы, а в повышенной эффективности действия по крупноразмерным целям. Это обеспечивается большим количеством снарядов, падающих на цель за очень короткий промежуток времени. Например, полный залп из системы «Ларс» производится за 18 *сек*. Обычной артиллерии для этого потребуются десятки орудий, ведущих огонь с большой скорострельностью. Кроме того, это связано со значительными материальными затратами на сосредоточение артиллерии.

В США продолжается разработка новой реактивной системы залпового огня «Марс» с дальностью стрельбы 30—40 *км*. Она предназначается для обстрела крупных скоплений войск и бронетанковой техники.

Предполагается, что пусковая установка системы «Марс» будет иметь пакет направляющих на 6 или 8 реактивных снарядов. Наведение пакета по вертикали и горизонтали позволит придавать запускаемым снарядам нужную траекторию.

Однако, как считают американцы, для точного попадания в цель снаряды нуждаются в коррекции на конечном участке траектории. Для этого предусматривается система стабилизации, которая обеспечит устойчи-

вость снаряда по рысканию и тангажу. Вращение снаряда вокруг продольной оси (крен) ограничивается оперением.

Реактивные снаряды «Марс» намечается оснащать боевыми частями кассетного типа, снаряженными противотанковыми «бомбочками».

За рубежом считают, что для борьбы с бронетанковой техникой реактивные снаряды систем залпового огня должны оснащаться двумя типами кассетных боевых частей:

— пассивного действия (с противотанковыми минами для минирования местности);

— активного действия (с кумулятивными элементами малого калибра).

Массированное применение снарядов с боевыми частями пассивного действия будет до известной степени замедлять наступление танковых войск противника, а снаряды с боевыми частями активного типа позволят вывести из строя определенное количество бронированных машин. Отмечается, что в результате залпового применения реактивных снарядов с противотанковыми боевыми частями наносимый противнику урон в бронетанковой технике может привести к снижению общих темпов наступления противника и изменению соотношения сил на данном участке.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Советские Вооруженные Силы — могучий и надежный страж завоеваний Великого Октября, мирного созидательного труда советского народа — строителя коммунизма.

На XXIV съезде КПСС отмечалось, что выполнение заданий девятой пятилетки будет важным этапом в развитии социалистической экономики, в строительстве коммунистического общества. Новый пятилетний план призван обеспечить и дальнейший рост оборонной мощи нашей Отчизны, еще более надежно оградить Советское государство, другие страны социалистического содружества от опасности империалистической агрессии.

«Всё, что создано народом, должно быть надежно защищено. Укреплять Советское государство — это значит укреплять и его ВООРУЖЕННЫЕ СИЛЫ, всемерно повышать обороноспособность нашей Родины. И пока мы живем в неспокойном мире, эта задача остается одной из самых главных!» — говорил Л. И. Брежнев в Отчетном докладе ЦК КПСС XXIV съезду партии.

Неувядаемой славой овеяны наши Вооруженные Силы, которые тридцать с лишним лет назад вступили в ожесточенные сражения с гитлеровскими полчищами. 1418 дней и ночей продолжалась Великая Отечественная война, в которой советский народ, вдохновляемый Коммунистической партией, разгромил врага, спас мир от фашистского порабощения, обеспечил многим народам свободу и независимость.

Коммунистическая партия, постоянно заботясь об укреплении оборонной мощи нашей страны, руководствуется указаниями В. И. Ленина:

«Всякий согласится, что неразумно и даже преступно поведение той армии, которая не готовится овладеть всеми видами оружия, всеми средствами и приемами борьбы, которые есть или могут быть у неприятеля» [1];

«...берет верх тот, у кого величайшая техника, организованность, дисциплина и лучшие машины...» [2].

В настоящее время Советская Армия оснащена самой современной боевой техникой и первоклассным вооружением, в том числе и противотанковым. Проведенные в последние годы учения и боевые стрельбы показали возросшую тактическую, техническую и огневую подготовку войск. Абсолютное большинство боевых стрельб противотанковых средств выполнено только с отличными и хорошими оценками.

Однако каким бы могучим ни было наше оружие, успех в бою решают люди, их воинское мастерство, высокая техническая культура и морально-политические качества. Такие черты характера, как мужество, стойкость, смелость, бесстрашие, вырабатываются на полевых занятиях, приближенных к условиям современного боя. Молодые солдаты несут службу под девизом: «Служба — два года, боеготовность — всегда!».

Ознакомление с современным противотанковым вооружением и тенденциями его развития поможет нашей молодежи, готовящейся к службе в доблестной Советской Армии, лучше овладеть своей будущей воинской специальностью.

---

[1] В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 41, стр. 81.
[2] В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 36, стр. 116.

ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. История Коммунистической партии Советского Союза, т. 5, кн. первая. М., 1970.

2. 50 лет Вооруженных Сил СССР. М., Воениздат, 1968.

3. Великая Отечественная война Советского Союза 1941—1945. М., Воениздат, 1970.

4. Вооруженные силы капиталистических государств. М., Воениздат, 1971.

5. Справочник офицера. М., Воениздат, 1971.

6. Газета «Красная звезда», 1970—1973.

7. Журнал «Техника и вооружение», 1970—1973.

8. Наставление по стрелковому делу. Ручной противотанковый гранатомет (РПГ-2). М., изд-во ДОСААФ, 1969.

9. Наставление по стрелковому делу. Ручные гранаты. М., Воениздат, 1969.

10. Г. Ф. Бирюков, Г. В. Мельников. Борьба с танками. М., Воениздат, 1967.

12. А. Иванов, И. Науменко, М. Павлов. Ракетно-ядерное оружие и его поражающее действие. М., Воениздат, 1971.

13. Л. И. Корзун, А. В. Тонких. Оружие против танка. М., изд-во ДОСААФ, 1970.

14. Е. А. Косырев. Танк вчера, сегодня, завтра. «Наука и жизнь», 1968, № 4 и 5.

15. Е. А. Косырев. Крепости идут в бой. М., изд-во ДОСААФ, 1971.

16. А. Н. Латухин. Боевые управляемые ракеты. М., Воениздат, 1968.

17. А. Н. Латухин. Современная артиллерия. М., Воениздат, 1970.

18. Ф. И. Манец и др. Защита от оружия массового поражения. М., Воениздат, 1971.

19. В. В. Рожков. Двигатели ракет на твердом топливе. М., Воениздат, 1971.

20. П. А. Ротмистров. Танки на войне. М., изд-во ДОСААФ, 1970.

21. А. А. Сотников, Ю. Д. Сергеев. Боевое применение ракетного оружия. М., Воениздат, 1964.
22. А. В. Тонких. Преодоление противотанковой обороны. М., Воениздат, 1969.
23. Ю. В. Чуев и др. Основы исследования операций в военной технике. М., изд-во «Советское радио», 1965.
24. Ю. В. Чуев. Исследование операций в военном деле. М., Воениздат, 1970.

ИНОСТРАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Allgemeine Schweizerische Militärzeitschrift („Алльгемайне Швайцерише Милитэрцайтшрифт"), 1971—1972.

2. Armed Forces Journal („Армд Форсиз Джорнал"), 1970—1972.

3. Armed Forces Management („Армд Форсиз Мэниджмент") 1971—1972.

4. L'Armée („Л'Армэ"), 1969—1972.

5. Army Research and Development News Magazine („Арми Рисерч энд Дивелопмент Ньюс Мэгэзин"), 1970—1972.

6. Army Times („Арми Таймс"), 1969—1972.

7. Aviation Week („Эвиэйшн Уик"), 1969—1972.

8. Dansk Artillery Tidsskrift („Данск Артиллери Тидсскрифт"), 1970—1972.

9. Electronic News („Электроник Ньюс"), 1971—1972.

10. Electronics („Электроникс"), 1971—1972.

11. Infantry („Инфантри"), 1969—1972.

12. Interavia („Интеравиа"), 1970—1972.

13. Interavia Air Letter („Интеравиа Эйр Леттер"), 1970—1972.

14. International Defense Review („Интернэшнл Дефенз Ревью"), 1971—1972.

15. Logistik, Technik und Versorgung („Логистик, Техник унд Ферзоргунг"), 1971—1972.

16. Kampftruppen („Кампфтруппен"), 1971—1972.

17. Mititary Review („Милитэри Ревью"), 1969—1972.

18. Ordnance („Ордnанс"), 1969—1972.

19. Österreichische Militärische Zeitschrift („Эстеррайхише Милитэрише Цайтшрифт"), 1970—1972.

20. Schweizer Soldat („Швайцер Зольдат"), 1970—1972.

21. TAM („TAM"), 1969—1972.

22. Truppendienst („Труппендинст"), 1970—1972.

23. Wehrtechnik („Вертехник"), 1970—1972.

24. Wehr und Wirtschaft („Вер унд Виртшафт"), 1971—1972.

25. „Soldat und Technik" („Зольдат унд Техник"), 1969—1972.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Александр Николаевич Латухин

ПРОТИВОТАНКОВОЕ ВООРУЖЕНИЕ

Редактор *И. А. Соколов*

Технический редактор *Е. Н. Слепцова* Корректор *Г. И. Чернакова*

Г-31700 Сдано в набор 20.12.72 г. Подписано к печати 19.09.73 г.

Формат бумаги 84×108 1/32 8 1/2 печ. л., 14,28 усл. печ. л. Уч.-изд. л. 13,830

Бумага типографская № 1 Тираж 15 500 экз. Цена 63 коп.

Изд. № 5/5265 Зак. 832

Ордена Трудового Красного Знамени
Военное издательство Министерства обороны СССР
103160, Москва, К-160

2-я типография Воениздата
Ленинград, Д-65, Дворцовая пл., 10